This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

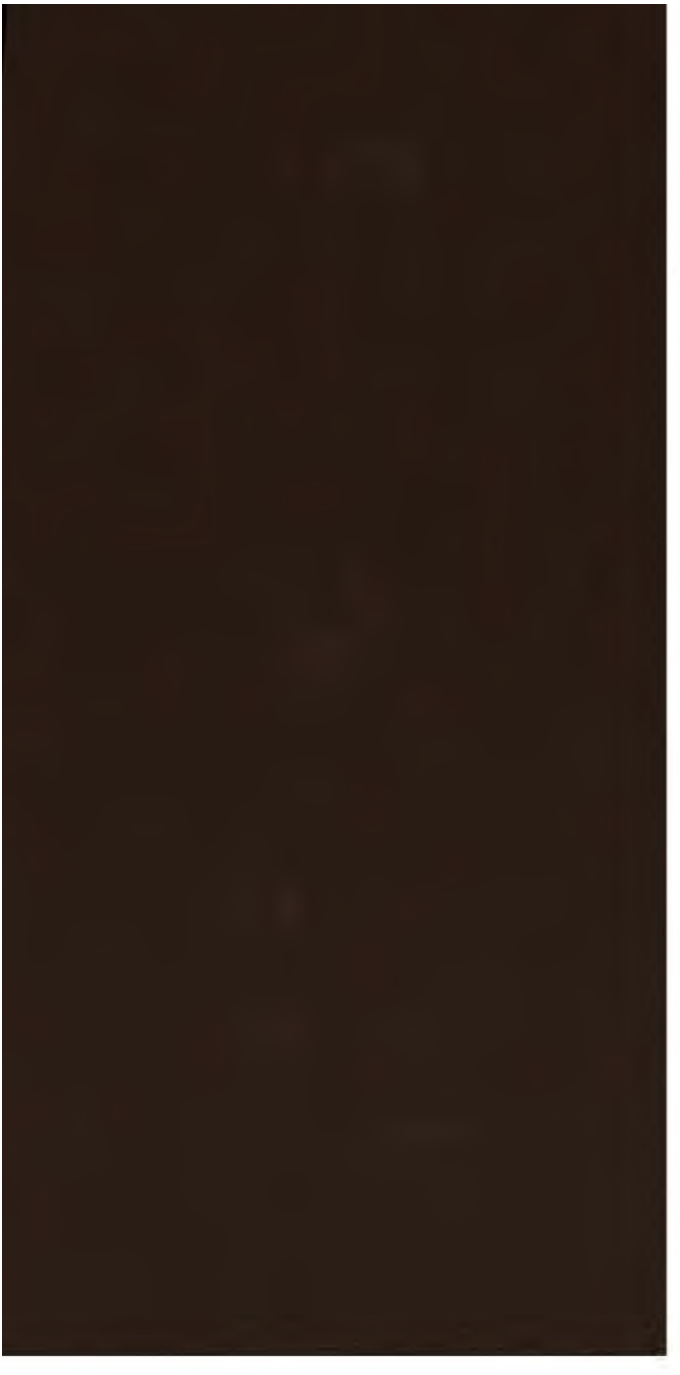
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



ANNALES

DE

CHIMIE.

ANNALES

DE

CHIMIE.

IMPRIMERIE DE H.-L. PERRONNEAU.

ANNALES
DE CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,
ET SPÉCIALEMENT
LA PHARMACIE;

Par MM. Guyton, Monge, Berthollet, Fourcroy, Seguin, Vauquelin, Adet, Hassenfratz, C.-A. Prieur, Chaptal, Parmentier, Deyeux, Bouillon-Lagrange, Collet-Descostils, et A. Laugier.

31 Juillet 1809.

TOME SOIXANTE-ONZE.

A PARIS,

Chez Mad. Ve. Bernard, libraire de l'École Polytechnique et de celle des Ponts et Chaussées, éditeur du Bulletin des Sciences, et du Système de Chimie de Thomson, quai des Augustins, n°. 25.

1809.

V667
LIBRARY
NEW-YORK.

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

Fin du Mémoire de M. Herschel,

SUR LES ANNEAUX COLORÉS (1).

Traduit par M. Prieur.

XXII. *Des surfaces réfléchissantes.*

Les rayons de lumière qui forment des anneaux entre des verres doivent souffrir

---

(1) *Voyez* les deux parties précédentes de ce Mémoire, tom. LXX, pages 154 et 293.

certaines modifications par quelques-unes des surfaces au travers desquelles elles passent, ou desquelles elles sont réfléchies, et afin de découvrir la nature de ces modifications, il est nécessaire d'examiner quelles sont les surfaces efficientes. Comme nous voyons les anneaux par réflexion et par transmission, je commencerai par le plus simple de ces deux cas, et montrerai par l'expérience la situation de la surface qui réfléchit, non-seulement la suite principale, mais encore la suite secondaire des anneaux.

Sur un morceau de glace dont la surface de dessous étoit dépolie par l'émeril, j'ai placé un objectif de 21 pieds de foyer, et j'ai vu une suite complette d'anneaux. Alors j'ai mis le même verre sur un miroir plan métallique, et j'ai vu également une suite d'anneaux. Par conséquent ils n'étoient point réfléchis de la surface la plus basse du morceau de glace, ou d'un métal placé en dessous.

Il sera aisé de comprendre que lorsque nous posons le même objectif sur un morceau de glace dépoli des deux côtés ou sur un métal non poli, on ne voit plus d'anneaux. Ainsi, ce n'est ni de la première

surface de l'objectif, ni de sa dernière qu'ils sont réfléchis ; car s'ils pouvoient être formés sans la modification de réflexion de la surface supérieure du morceau de glace ou du métal subjacens, ils devroient toujours être vus lorsque la lentille est posée sur une surface rude ; et conséquemment la surface réfléchissante efficace, par laquelle nous voyons les suites principales de rayons est celle qui est immédiatement sous le point de contact.

Pour voir une suite secondaire de rayons par réflexion, il faut seulement une inversion de la méthode de voir une suite principale. Par exemple, lorsqu'une lentille est posée sur un miroir de glace, la course des rayons représentée dans la fig. 8, montre que le rayon 1,2,3,5,6 par lequel la suite secondaire est vue, est réfléchi autour du point de contact à 3, et que la plus basse surface de la lentille est ici la surface réfléchissante efficiente ; il est donc prouvé que dans l'un et l'autre cas où l'on voit les anneaux, une des surfaces qui se joignent au point de contact contribue à la formation de ces anneaux par une certaine modification de réflexion.

XXIII. *Des surfaces transmettantes.*

Il sembleroit presque évident de soi-même que lorsqu'une suite d'anneaux est vue par transmission, la lumière qui l'occasionne doit passer à travers les quatre surfaces des deux verres qui sont employés ; et cependant on peut montrer que cela n'est point nécessaire. Nous pouvons, par exemple, envoyer la lumière dans le corps de la glace subjacente, à travers sa première surface, et la faire réfléchir dans cette glace sous un angle convenable, de manière qu'elle revienne en haut à travers le point de contact et rencontre l'œil, sans avoir été transmise par plus de trois surfaces. Pour le prouver, j'ai employé une petite boîte noircie en dedans et couverte d'un morceau de carton noir, qui avoit dans son milieu un trou d'environ un demi-pouce. Sur ce trou, j'ai posé un morceau de glace surmonté d'une lentille de 56 pouces. Je regardai par cet appareil très-obliquement, et de manière que la réflexion du morceau de glace fût très-abondante, et je vis une suite d'anneaux, alors garantissant le point de contact entre la lentille et le morceau de glace,

de toute lumière incidente directe, les anneaux parurent avec une couleur centrale différente, et ils étoient dans cette circonstance produits par la réflexion interne de la surface inférieure du morceau de glace, qui renvoyoit en haut les rayons à travers le point de contact où ils formoient une suite principale d'anneaux sans avoir été transmis à travers la surface inférieure de la glace.

Le nombre des surfaces transmettantes est comme l'on voit par cette expérience réduit à trois; mais bientôt, j'aurai l'occasion de montrer qu'il n'est même pas nécessaire pour la formation des anneaux.

XXIV. *De l'action de la première surface.*

Nous avons déja montré que l'on peut voir deux suites d'anneaux, en se servant d'une lentille posée sur un morceau de glace; ainsi, dans ce cas, soit que les anneaux paroissent par réflexion ou par transmission, il n'y a pas plus de quatre surfaces qui puissent contribuer à leur formation.

Pour rechercher l'action de ces surfaces, j'ai préféré, dans les expériences suivantes, employer la réflexion d'un métal, lorsqu'une

glace n'étoit pas nécessaire, afin de simplifier l'appareil.

Sur un miroir plan métallique, j'ai posé une lentille bi-convexe dont la surface supérieure avoit une forte rayure faite au moyen de l'émeril. Lorsque j'ai vu les anneaux sous la rayure, ils sembloient traversés par une marque noire. En faisant jouer la lentille, j'ai amené le centre des anneaux sur la projection de la rayure, de manière que la lumière incidente étoit obligée de traverser ce trait; la marque noire se voyoit alors sur les anneaux, plus fortement qu'auparavant. Dans l'une et l'autre de ces situations, les anneaux ne furent pas défigurés. La plus forte marque étoit due à l'interception de la lumière incidente, mais lorsqu'en premier lieu les anneaux reçurent leur pleine lumière, la marque étoit plus foible, parce que dans ce cas les anneaux eux-mêmes étoient probablement complets, tandis que dans le deuxième cas il y manquoit quelque chose.

J'ai placé sur un miroir métallique une lentille simplement doucie d'un côté, et parfaitement polie de l'autre. Le côté défectueux étant en haut, je n'ai point trouvé

que la rudesse de la surface eût aucun effet pour déformer les anneaux.

J'ai fait éclater le bord d'un morceau de glace plane, dont la cassure a été, comme il est ordinaire, ondulée, striée et terminée près du bord par un talus courbe. Cette partie cassée a été placée sur un miroir convexe de métal, de 2 pouces de foyer, comme on le voit fig. 10. L'irrégularité de la surface striée, à travers laquelle passa le rayon incident 1,2, n'eut qu'un très-petit effet sur la forme des anneaux; les stries paroissoient seulement comme des lignes fines et obscures, et à peine voyoit-on aucune difformité dans les anneaux; mais lorsqu'en faisant jouer la glace, le rayon, dans son retour 2,3, fut aussi amené sur la surface striée, les anneaux se trouvèrent davantage défigurés. Ainsi, cette expérience semble prouver qu'une très-régulière réfraction de la lumière par la première surface n'est pas nécessaire; car, quoique les anneaux fussent plus défigurés lorsque la lumière en retour revenoit à travers la cassure défectueuse, cela n'étoit pas plus qu'il ne devoit arriver à l'apparence de tout autre objet que l'on auroit vu à travers un milieu irrégulièrement terminé.

J'ai posé sur un miroir plan, le côté convexe d'une lentille plano-convexe de 2,8 pouces de foyer et d'un diamètre de 1,5; lorsque j'ai vu une suite d'anneaux, j'ai fait jouer la lentille de manière à amener le point de contact très-près du bord de la lentille, une fois du côté de la lumière, et l'autre fois du côté opposé, ce qui, à raison du large diamètre de la lentille, donnoit une grande différence dans l'angle d'incidence des rayons qui forment les anneaux; mais aucune différence dans leur grandeur ou apparence ne peut être apperçue. Ceci semble prouver qu'aucune modification due à la première surface, telle que la réfraction ou la dispersion, qui affecteroit l'angle d'incidence, n'a de part à la production des anneaux, et que l'action de cette surface se borne simplement à l'introduction de la lumière; l'influence qu'elle peut recevoir d'un changement d'angle, ne peut apporter qu'une petite différence dans le brillant des anneaux.

Voici un plus puissant argument qui conduit à la même conclusion. Ayant pris trois lentilles bi-convexes de 54 pouces, je plaçai sur la première le côté plan d'une lentille plano-convexe de $\frac{1}{8}$ de pouce de foyer;

je mis sur la deuxième un morceau de glace plane ; et sur la troisième le côté plan d'une lentille plano-concave, aussi de $\frac{1}{2}$ de pouce de foyer. J'avois d'abord essayé la même expérience avec des verres d'une plus grande longueur focale ; mais j'ai choisi les précédens pour donner plus de force à l'argument. Comme rien ne pouvoit alors être plus différent que la réfraction des surfaces supérieures de ces verres, j'ai examiné les trois suites d'anneaux formées par ces trois combinaisons, et je les ai trouvées si parfaitement semblables qu'il n'étoit pas possible d'appercevoir aucune différence dans leurs grandeurs, ni dans leurs couleurs : cela montre que la première surface de la glace supérieure agit simplement pour donner une entrée aux rayons qui ensuite forment les anneaux.

Pour confirmer cette idée que la simple admission de la lumière étoit suffisante, je me suis servi d'un morceau de glace poli d'un côté et rongé par de l'émeril de l'autre ; ce morceau ayant été posé sur un objectif de 21 pieds, je vis une suite d'anneaux à travers la surface dépolie ; et quoiqu'ils parussent troubles, ils étoient d'ailleurs complets en figure et en couleur.

mais la même expérience, qui a prouvé que cette surface n'étoit pas nécessaire à l'égard des rayons incidens, montrera qu'elle ne l'est pas non plus lorsque ces rayons sont dans leur retour. Nous n'avons pour cela qu'à retourner la lentille coupée, comme on le voit fig. 12, alors soit les rayons 1,2,4,5, soit ceux 6,7,2,4,5 enverront à l'œil l'image des anneaux après leur formation, sans passer au travers d'aucune partie de la lentille.

XXV. *De l'action de la deuxième surface.*

Comme les anneaux sont formés entre deux verres posés l'un sur l'autre, il est raisonnable de penser que du moins les deux surfaces qui se touchent doivent avoir un effet immédiat sur cette production d'anneaux, d'autant plus qu'il a été bien vérifié que la première surface servoit seulement à permettre le passage de la lumière dans le corps du verre. Quelques-unes des expériences que nous avons faites pour examiner l'action de la première surface serviront également pour rechercher celle de la seconde.

La lentille déja employée avec une forte rayure

rayure d'émeril ayant été encore placée sur un miroir, et son côté attaqué étant en bas, j'ai trouvé que les anneaux, lorsqu'ils sont amenés sous la rayure, étoient non pas déformés, mais seulement traversés par une marque noire de la même forme que la rayure.

La lentille dépolie d'un côté fut aussi placée sur le miroir, la partie polie étant en haut. Dans cette position, la rudesse de la dernière surface occasionna une grande irrégularité dans les anneaux, qui furent dentelés et brisés partout où se trouvoient de petits interstices polis sur la surface rude; si par une pression convenable on amenoit la lentille à un fort contact, les anneaux étoient pareillement très-défigurés et changés.

Comme nous venons de voir qu'un poli défectueux de la seconde surface affecte la figure des anneaux qui sont sous elle, il reste à déterminer si de tels défauts rendent réellement difformes les anneaux par quelque modification donnée aux rayons de lumière, lors de leur passage à travers ces défectuosités, ou si elles représentent seulement ces anneaux déformés, parce que nous les voyons à travers un milieu défectueux; car, quoique

la figure des anneaux ne soit pas sensiblement affectée par la rudesse de la surface, quand elle se trouve à la première, nous pourrions croire que les petits interstices polis ont un beaucoup plus grand effet pour déformer l'apparence des anneaux, lorsqu'ils en sont très-près. L'expérience suivante éclaircira entièrement ce point.

Sur le milieu d'une lentille bi-convexe de 22 pouces, j'ai tiré une forte ligne avec un diamant, et j'ai donné ensuite à cette ligne un poli qui pût occasionner une réfraction irrégulière. Cela étant préparé, j'ai posé un morceau de glace sur un miroir métallique, et sur la glace la lentille qui avoit en dessous une ligne polie; j'ai eu par cet arrangement deux suites d'anneaux. Ceux de la principale suite étoient fortement défigurés, et paroissoient être écartés, ou enflés de telle sorte que l'un des côtés étoit beaucoup plus large que l'autre. Les anneaux de la seconde suite avoient exactement les mêmes défauts, qui étant fortement marqués, ne pouvoient induire en erreur, les centres des deux suites, comme à l'ordinaire, étoient de couleur opposée, la première étant noire et la deuxième blanche; et tous les défauts qui étoient d'une cou-

leur dans la première suite se trouvoient d'une couleur opposée dans la seconde. Lorsque, suivant la méthode ordinaire, je changeai la couleur des centres des anneaux, en faisant que celui de la première suite fût blanc, et celui de la seconde suite noir, les défauts des deux suites furent toujours, comme auparavant, exactement semblables, excepté qu'ils avoient aussi souffert la même transformation de couleur, chacun ayant pris la couleur opposée à celle qu'il avoit d'abord. Montrons maintenant que cette expérience est décisive; en effet, d'après la course établie des rayons, la suite secondaire des anneaux, quand elle a un centre blanc, est vue par les rayons transmis, marqués par 1,2,4,5, dans la fig. 13; et quand elle a un centre noir, par les rayons réfléchis 6,7,2,4,5 de la même figure; mais dans ces deux cas, les rayons n'arrivent point à l'œil en passant par la partie défectueuse de la lentille.

Cette expérience prouve plus que nous ne pouvions le prévoir d'abord; car elle établit que la seconde surface lorsqu'elle est convenablement combinée avec la troisième surface, a non-seulement un pouvoir modifiant par lequel elle peut interrompre la

régularité des anneaux, mais aussi par lequel elle contribue à leur formation; car si elle peut leur donner une figure irrégulière, en transmettant les rayons irrégulièrement modifiés, il suit que lorsque ces rayons seront régulièrement modifiés, elle sera la cause de la figure régulière des anneaux. Elle prouve même davantage encore, puisque si elle modifie les anneaux par transmission, elle ne les modifie pas moins par réflexion; ce que l'on peut reconnoître en suivant la course des rayons 6,7,2,4,5; car, comme ils ne passent point à travers la partie défectueuse de la lentille, ils en peuvent seulement recevoir leur modification par réflexion. Ceci offre un nouveau point de vue propre à arriver vers la cause de ces phénomènes épineux, dont je profiterai moi-même dans la deuxième partie de ce Mémoire.

XXVI. *De l'action de la troisième surface.*

Lorsqu'une lentille bi-convexe est posée sur un miroir métallique, ayant une rayure d'émeril à sa surface, nous voyons cette rayure comme une ligne noire dans les anneaux qui sont formés sur elle. Cela montre que

quand une défectuosité due à un manque de poli, n'a pas le pouvoir de réfléchir la lumière d'une manière irrégulière, elle ne peut pas non plus déformer les anneaux.

Ayant posé un bon objectif de 21 pieds sur un morceau de glace qui avoit quelques défauts à sa surface, les anneaux, dans toutes les parties de l'objectif correspondantes à ces défectuosités furent toujours défigurés; ce qui prouve que la réflexion d'une troisième surface défectueuse produit des anneaux difformes, et que conséquemment, si cette surface est parfaite, sa réflexion doit avoir la puissance de faire des anneaux sans difformité, pourvu qu'elle soit combinée avec une seconde surface convenable.

Enfin, une glace défectueuse portant sur elle une lentille parfaite, fut placée sur un miroir métallique; alors je vis la suite secondaire des anneaux affectée de difformités parfaitement semblables à celles de la principale suite; ainsi, l'on a la preuve qu'un défaut de poli dans la troisième surface modifie les rayons qui forment les anneaux, aussi bien par transmission que par réflexion.

surface a la même part d'action qu'avoit la première quand les anneaux étoient réfléchis de la surface d'un miroir métallique. Ainsi, son office sera simplement de fournir une entrée aux rayons de la lumière dans la substance de la glace subjacente. En second lieu, lorsque la lumière est admise à travers une première, une seconde et une troisième surface, la quatrième fait l'office d'un réflecteur, pour renvoyer cette lumière vers le point de contact. Nous n'avons pas besoin d'examiner cette réflexion, puisque la lumière retournant ainsi en arrière, est à l'égard du point de contact dans le même état où elle étoit après son entrée à travers la première surface en procédant du même point; en troisième lieu quand deux suites d'anneaux doivent être formées par les rayons qui viennent, soit à travers le point de contact directement vers la quatrième surface, ou par réflexion du même point vers la place où les anneaux secondaires doivent être vus; c'est le cas d'examiner si cette quatrième surface a part à leur formation, ou si ces anneaux étant déja complettement formés, sont seulement réfléchis par elle vers l'œil. Dans cette vue, j'ai choisi un certain défaut de poli à la surface d'un

morceau de glace de carrosse, et y ayant posé une lentille de 26 pouces, il se produisit des anneaux très-difformes. La lentille fut alors mise sur un morceau de glace parfait, et sous celui-ci l'on plaça l'endroit défectueux de la glace de carrosse. Néanmoins les anneaux de la suite secondaire, vus par réflexion, se trouvèrent aussi parfaits que ceux de la suite principale. Il me paroît possible que ces anneaux fussent réfléchis de la dernière surface du morceau de glace parfaite, sur-tout parce qu'en l'écartant un peu de la glace de carrosse, je continuai toujours de voir les deux suites d'anneaux. C'est pourquoi, afin d'éclaircir ce point, j'ôtai la glace parfaite, et retournai la glace de carrosse, de façon que sa surface défectueuse fut en bas; il se produisit alors entre sa surface supérieure et la lentille une suite parfaite d'anneaux; j'amenai alors la glace dans une situation telle qu'une suite secondaire dut être réfléchie de la place défectueuse de sa dernière surface; les anneaux de cette suite se trouvèrent encore aussi bien formés et exempts d'irrégularités que ceux de la première suite.

Enfin, ayant pris un miroir plan métal-

lique, j'y posai séparément deux lentilles de 2,9 pouces de foyer, l'une plano-convexe, et l'autre plano-concave, leurs côtés plans étant situés en haut ; et sur chacune de ces lentilles, j'en plaçai une autre biconvexe de 21 pouces, alors les suites secondaires de ces deux combinaisons furent d'une égale grandeur et parfaitement semblables à leurs suites principales, ce qui prouve que la réfraction de la quatrième surface n'affecte point ces suites, ou du moins a un si petit effet pour altérer la grandeur des anneaux que cela ne peut être apperçu.

Il résulte des expériences précédentes, relativement à l'action de plusieurs surfaces :

I. Que seulement deux d'entre elles sont essentielles à la formation des anneaux concentriques ;

II. Que ces deux surfaces doivent avoir une certaine régularité de construction, et être propres à former un contact central ;

III. Que les rayons, d'un côté ou de l'autre, doivent, soit passer à travers le point de contact, soit passer près de ce point à travers une des surfaces pour être réfléchis par l'autre ;

IV. Et que dans tous ces cas, il se for-

mera une suite d'anneaux dont le centre commun sera à la place même où les deux surfaces se touchent.

XXIX. *Considérations sur la cause productrice des anneaux concentriques.*

Il est parfaitement évident que les phénomènes des anneaux concentriques doivent avoir une cause conforme, soit à la vraie nature ou au mouvement des rayons de la lumière, soit aux modifications qu'ils reçoivent des deux surfaces essentielles qui agissent sur eux dans le tems de la formation des anneaux.

Cela semble réduire la cause que nous cherchons à une alternative qui peut être déterminée ; car si nous pouvons montrer que la disposition des rayons de lumière à être alternativement réfléchis ou transmis, ne peut rendre raison des phénomènes que cette hypothèse doit expliquer, la proposition de le faire par les modifications, dont on peut prouver l'existence, même dans les principes de Newton, pourra alors être admise. C'est pourquoi je me propose maintenant de donner quelques argumens qui ôteront un obstacle à la recherche de

la cause réelle de la formation des anneaux concentriques ; car, après la très-plausible supposition des accès alternatifs, qui cadre si bien avec nombre de faits qui ont été rapportés, il faudra à peine tenter, si ces accès sont mis de côté, d'attribuer aux rayons de lumière quelque autre propriété qui leur soit inhérente, et par laquelle on puisse expliquer les anneaux ; ainsi, nous aurons la liberté de tourner nos pensées vers la cause qui peut être trouvée dans les modifications résultantes de l'action des deux surfaces que nous avons prouvé être les seules essentielles à la formation des anneaux.

XXX. *Les anneaux concentriques ne peuvent être formés par une réflexion et transmission alternatives des rayons de la lumière.*

Une des plus simples méthodes d'obtenir une suite d'anneaux concentriques est de poser une lentille convexe sur un miroir plan métallique ; mais dans ce cas, nous ne pouvons avoir aucune transmission de rayons ; ainsi, il ne peut y avoir non plus une alternative de réflexions et

transmissions de ces rayons. Si pour écarter cette objection on prétendoit qu'au lieu de transmission, nous devons dire ici absorption, puisque ceux des rayons qui, par une glace, auroient été transmis, se trouvent absorbés par un métal, nous pouvons admettre cette manière évasive, quoique elle eût dû avoir été donnée comme une partie de l'hypothèse.

XXXI. *Les accès alternatifs de facile réflexion et transmission, s'ils existent, ne se montrent point suivant les différentes épaisseurs d'une lame mince d'air.*

Dans l'expérience suivante, j'ai pris un morceau de glace plane, bien polie, ayant 5, 6 pouces de long, et 2, 3 pouces d'épaisseur, j'ai placé cette glace sur un miroir métallique d'égale étendue, et afin de maintenir un petit écartement entre la glace et le miroir, j'ai placé entre eux, à un des bords, un petit morceau de cette sorte de papier que l'on met communément entre les estampes. L'épaisseur de celui dont je me suis servi étoit la 640e. partie d'un pouce; car 128 feuilles de ce papier mises ensemble faisoient à peine 2 dixièmes de pouce. Sur

la glace, j'ai posé une lentille bi-convexe de 3, 9 pouces, et ayant exposé cette combinaison à une lumière convenable, j'ai vu deux suites complettes d'anneaux colorés.

Dans cet arrangement, les rayons qui envoient la suite secondaire à l'œil doivent traverser la lame d'air qui a la forme d'un coin très-mince ; et si les rayons étoient doués d'accès permanens, de facile réflexion et de facile transmission ou absorption, leur manifestation, selon sir I. Newton, devroit être répétée à chaque différente épaisseur de la plaque d'air, qui revient à $\frac{1}{89512}$ de pouce, dont il dit : « *Telle est l'épaisseur de l'air dans le premier anneau obscur formé par des rayons tombant perpendiculairement, dans laquelle partie cet anneau est le plus obscur.* » La longueur du coin mince d'air, mesurée de la ligne de contact, au commencement du morceau de papier interposé est de 5, 2 pouces, d'où nous calculons qu'il doit y avoir l'épaisseur ci-dessus mentionnée à $\frac{1}{17}$ de pouce du contact; et par conséquent à $\frac{1}{34}$, $\frac{3}{34}$, $\frac{5}{34}$, $\frac{7}{34}$, $\frac{9}{34}$, $\frac{11}{34}$, etc., nous aurons pour les épaisseurs de l'air entre la glace et le miroir les fractions suivantes, $\frac{1}{178000}$, $\frac{3}{178000}$, $\frac{5}{178000}$, $\frac{7}{178000}$ etc., dont le même auteur dit qu'elles

donnent *les épaisseurs de l'air à tous les anneaux brillans dans la partie où ils ont le plus d'éclat.* D'où il suit que selon l'hypothèse ci-dessus, les anneaux de la suite secondaire qui s'étendent sur un espace de 14 centièmes de pouce devroient souffrir plus de sept interruptions de forme et de couleur le long de la lame d'air mince cunéiforme.

Dans la vue de déterminer si un tel effet avoit quelque existence, j'ai observé la suite secondaire d'anneaux sur chacune des parties de la glace plane, en faisant mouvoir graduellement sur elle la lentille d'un bout à l'autre; et mon attention étant particulièrement dirigée sur le 3e., le 4e. et le 5e anneau qui étoient extrêmement distincts, j'ai vu qu'ils retenoient leur forme et leurs couleurs pendant tout le tems sans la moindre altération.

La même expérience fut répétée avec un morceau de glace plane, au lieu du miroir métallique, afin de donner lieu aux accès de facile transmission, s'ils existoient, de se manifester. Mais le résultat fut toujours le même; et la constance de l'éclat et des couleurs des anneaux de la seconde suite prouva pleinement que les rayons de

lumière ne furent point affectés par l'épaisseur de la lame d'air à travers laquelle ils avoient passé.

XXXII. *Les accès alternatifs de facile réflexion et transmission, s'ils existent, ne se manifestent pas selon les différentes épaisseurs d'une plaque mince de verre.*

J'ai choisi un plateau de glace de carrosse bien poli, ayant 17 pouces de long et 9 de large. Son épaisseur à un bord étoit de 33, et à l'autre bord de 31 deux-centièmes de pouce; ainsi, sur la totalité de sa longueur, il différoit d'un centième de pouce en épaisseur. En mesurant plusieurs autres parties de ce plateau, je trouvai qu'il diminuoit très-régulièrement d'épaisseur d'un bord à l'autre. Ce plateau, ayant une lentille bi-convexe de 55 pouces posée sur lui, fut placé sur un petit miroir métallique, et exposé convenablement à la lumière; il y donna comme à l'ordinaire deux suites d'anneaux.

Dans la suite secondaire, qui étoit l'objet spécial de mon attention, je comptai 12 anneaux, et j'estimai que l'espace central renfermé

renfermé par eux étoit environ une fois et un tiers aussi large que l'espace occupé par les 12 anneaux de chaque côté; ainsi, la totalité de l'espace employé pouvoit être considéré comme égale à la largeur de 40 anneaux de grandeur moyenne; car les 12 anneaux, comme à l'ordinaire, diminuoient graduellement de largeur en s'éloignant du centre, et par la mesure de tout l'espace ainsi pris, je trouvai que la largeur d'un anneau de moyenne grandeur étoit environ la 308e. partie d'un pouce.

Maintenant, suivant le calcul fait par Newton, de l'action des accès de faciles réflexion et transmission dans des lames de glaces épaisses, l'alternative d'une réflexion à une transmission exige une différence d'épaisseur de $\frac{1}{137141}$ de pouce (1); et par mon calcul, cette différence a lieu dans le plateau de glace dont je me suis servi à chaque 80e. partie d'un pouce sur toute sa longueur; conséquemment les 12 anneaux, ainsi que la couleur centrale de la suite secondaire, auroient dû être rompus par l'exercice de ces accès à chaque 80e.

(1) Newton, Optique, p. 277.

partie d'un pouce ; ce qui, pour l'espace sur lequel ces anneaux s'étendoient, qui étoit d'environ 13 centièmes de pouce, devoit donner plus de dix de ces interruptions ou brisures dans une suite dont la 308e. partie pouvoit être pleinement distinguée.

Mais ayant tiré doucement le plateau de glace sur le petit miroir, sans perdre de vue la suite secondaire des anneaux, je trouvai leur figure et leur couleur toujours complettement bien formées.

Cette expérience fut aussi répétée avec un petit morceau de glace plane au lieu du miroir métallique mis sous le large plateau ; de cette manière, le résultat fut toujours le même, à cela près qu'il n'y eût seulement que six anneaux vus distinctement dans la suite secondaire, à raison de la réflexion inférieure de la glace subjacente.

XXXIII. *Les anneaux colorés peuvent être complettement formés sans aucune plaque, mince ou épaisse, soit de verre, soit d'air.*

L'expérience que je vais maintenant rapporter étoit d'abord réservée pour la seconde partie de ce Mémoire, parce qu'elle appartient proprement au sujet de la flexion des

rayons de lumière que nous ne considérons pas à présent ; mais comme elle repousse l'admission des accès alternatifs de faciles réflexion et transmission de ces rayons, dans leur passage, à travers une lame d'air ou de verre, en prouvant que leur intervention, dans la formation des anneaux, n'est point nécessaire, et comme cette expérience tend aussi à éclaircir un sujet considéré à différentes fois par quelques-uns de nos plus habiles physiciens, je m'en servirai à présent, quoique seulement dans un des arrangemens variés auxquels j'aurai occasion de recourir par la suite.

Sir I. Newton avoit placé un miroir de verre concave devant un carton, à une distance double de sa longueur focale, et il observa que la réflexion d'un trait de lumière reçu dans une chambre noire, et jetté sur le miroir, donnoit *quatre ou cinq iris concentriques, ou anneaux de couleurs semblables à l'arc-en-ciel* (1).

Il en rend raison par les accès alternatifs de faciles réflexion et transmission des

(1) Newton, Optique, p. 265.

rayons de lumière exercés à leur passage, à travers l'épaisseur de la glace du miroir concave (1).

Le duc de Chaulnes a conclu de ses propres expériences sur les mêmes phénomènes, *que ces anneaux colorés dépendoient de la première surface du miroir, et que la seconde surface, ou celle qui les réfléchissoit après qu'ils avoient passé la première, servoit seulement* à les réunir et à les jetter sur le carton en quantité suffisante pour y être visibles (2).

M Brougham, après avoir considéré ce que les deux auteurs, que je viens de citer avoient fait, dit, *que sur le tout il paroît y avoir lieu de penser que les anneaux sont formés par l'action de la première surface sur la lumière, qui, après la réflexion de la seconde surface, est dispersée et passe sur le carton* (3).

Voici maintenant l'expérience qui m'est propre. Je plaçai dans ma chambre obscure un miroir extrêmement poli, de 7 pieds

(1) Newton, Optique, pag. 277.

(2) Priestley. Hist. de la lumière et des couleurs, p. 515.

(3) Transac. philos. 1796, p. 216.

de foyer, mais de métal et non de verre, afin de ne point avoir deux surfaces, et à la distance de 14 pieds du miroir, j'ajustai un écran blanc, percé dans son milieu d'un trou d'un 10e. de pouce de diamètre, par lequel j'introduisois un faisceau de lumière du soleil, dirigé perpendiculairement sur le miroir. Par cet arrangement, tout l'écran demeuroit parfaitement exempt de lumière, parce que tous les rayons qui arrivoient sur le miroir étoient rejettés par réflexion en un foyer placé précisément dans le trou par lequel ils étoient venus. Tout cela étant dûment préparé, je fis jetter, par un aide, un peu de poudre à poudrer, avec une houppe, sur le faisceau de lumière, tandis que je fixois attentivement l'écran. Aussitôt que la poudre rencontra le trait lumineux, l'écran fut soudainement couvert d'un très-bel arrangement de cercles concentriques où se déployoient toutes les brillantes couleurs de l'arc-en-ciel; et j'obtenois une grande variété dans la grandeur des anneaux, en faisant jetter, par mon aide, la poudre dans le trait de lumière, à une plus grande distance du miroir; car les anneaux se contractoient par une augmentation de distance, et se dilatoient

par un plus grand rapprochement de la poudre.

Cette expérience est si simple, et montre la cause générale des anneaux qui sont ici produits, d'une si pleine manière, que nous pouvons avec confiance dire qu'ils résultent de la flexion des rayons de la lumière autour des particules flottantes de la poudre, modifiée ensuite par la courbure de la surface réfléchissante du miroir.

Ici, nous n'avons point de lame de verre interposée, d'une épaisseur donnée entre une surface et une autre, qui puisse produire les couleurs en réfléchissant quelques-uns des rayons de lumière et transmettant les autres; et si nous étions inclinés à regarder la distance du miroir aux particules de la poudre flottante comme des lames d'air, il ne seroit pas possible de leur assigner aucune épaisseur certaine, puisque ces particules peuvent être répandues, dans le trait lumineux, sur un espace considérable, et que peut-être aucunes d'elles, ne sont exactement à la même distance du miroir.

Je n'entrerai pas dans une plus longue analyse de cette expérience, parce que le seul dessein pour lequel elle a été donnée ici, étoit de montrer que le principe des

lames minces ou épaisses, soit d'air, soit de verre, par lesquelles les rayons de lumière pourroient exercer alternativement leurs accès de faciles réflexion et transmission, doit être abandonné, et que les accès de course eux-mêmes, ne peuvent avoir aucune existence.

XXXIV. *Conclusion.*

Il sera à peine nécessaire de dire que toute la théorie relative à la grandeur des parties des corps naturels et de leurs interstices, que sir I. Newton a fondée sur l'existence des accès de facile réflexion et de facile transmission exercés différemment selon la différente épaisseur des lames minces, dont il suppose que sont formées les parties des corps naturels, demeure privée de tout appui; car, si les accès ci-dessus mentionnés, n'ont point d'existence, tout le fondement de cette théorie de la grandeur des parties constituantes s'écroule, et nous devons conséquemment chercher une base plus ferme sur laquelle on puisse établir un semblable édifice; qu'il y en ait une propre à cet objet, nous n'en pouvons douter, et ce que j'en ai déja dit nous conduira

à la chercher dans le pouvoir modifiant exercé sur les rayons de la lumière par les deux surfaces qui ont été prouvées être essentielles à la formation des anneaux, c'est pourquoi dans la seconde partie de ce Mémoire, j'entrerai dans l'examen des différentes modifications que la lumière reçoit des surfaces ou des corps différemment disposés, lorsqu'elle en approche, y entre, ou passe près d'eux, dans la vue de découvrir, s'il est possible, laquelle de ces modifications est la cause immédiate de la production des anneaux colorés, entre des verres.

SUR LES PROPORTIONS DES ÉLÉMENS *de quelques combinaisons, et principalement des carbonates et sous-carbonates alcalins.*

PAR M. J.-E. BÉRARD.

La détermination précise des parties constituantes des substances salines, est d'autant plus importante qu'elle sert ensuite de base aux analyses chimiques. Berthollet qui s'est occupé dans ses derniers Mémoires de quelques-unes de ces déterminations, a desiré que l'on y portât le dernier degré d'exactitude, et il m'a engagé à revenir sur cet objet en multipliant les expériences, en variant les méthodes, et en prenant les plus grands soins pour éviter toute erreur; c'est ce que j'ai tâché de faire, et en même tems, j'ai étendu les observations sur un plus grand nombre de combinaisons.

Comme ces déterminations dépendent surtout de l'exactitude des pesées, je crois utile d'avertir que je me suis toujours servi

d'une balance de Fortin qui, étant chargée d'un kilogramme, trébuche par un milligramme.

Analyse du carbonate et du sous-carbonate de potasse.

Nous devons la connoissance du carbonate neutre de potasse à l'illustre Bergmann, qui a donné les proportions de ce sel ; mais elles paroissent inexactes. Parmi les autres analyses, celles de Kirwan et de Pelletier (1) sembloient par leur accord devoir fixer les chimistes à leur détermination. Mais on verra qu'elles diffèrent encore de la réalité ; et Berthollet dans sa troisieme suite aux recherches sur l'affinité avoit déja trouvé le rapport de l'acide carbonique à la potasse un peu différent.

On voit en effet que Pelletier avoit déterminé avec beaucoup d'exactitude la quantité d'acide carbonique qui se dégage d'un poids donné de carbonate neutre ; mais il a éprouvé, dit-il, de la difficulté (2) à déterminer la quantité d'eau contenue dans

(1) Système de Chimie de Thomson, tom. IV.

(2) Mémoires de Pelletier, tom. II.

ce sel ; de sorte qu'il l'a évaluée à-peu-près à 16 ou 17 sur 100 ; et comme c'est de cette quantité qu'il a conclu la quantité de potasse, cette incertitude est la cause de l'erreur qui se trouve dans son analyse.

Je me suis servi d'un moyen à-peu-près semblable au sien pour déterminer la quantité d'acide carbonique ; mais on verra que j'ai déterminé avec bien plus d'exactitude, celle de l'eau et celle de la potasse.

J'ai préparé le carbonate neutre de potasse, dont je me suis servi, en faisant bouillir une dissolution de sous-carbonate retiré du tartrate acidule de potasse avec du sous-carbonate d'ammoniaque. J'en ai fait tout-de-suite une assez grande quantité pour suffire à tous mes essais, et pour qu'il ne changeât point d'état dans tous le cours des expériences, après l'avoir desséché dans des papiers à filtrer, je l'ai introduit dans un flacon bien bouché. Il étoit pur et parfaitement neutre.

Les quantités que je vais citer sont les moyennes de quatre analyses qui ne diffèrent que dans les fractions décimales.

J'ai d'abord cherché à connoître d'une manière précise la quantité d'acide carbonique qui se dégage d'un poids donné de

carbonate neutre. Pour cela, j'ai placé le sel dans une fiole surmonté d'un long entonnoir par lequel j'ai versé peu-à-peu une quantité déterminée d'acide sulfurique peu étendu.

I. 20 grammes de carbonate ayant été décomposés de cette manière, il s'en est dégagé 8,402 grammes d'acide carbonique. Ce résultat, une fois bien confirmé, il me restoit à déterminer la quantité d'eau ou celle de potasse. J'ai déterminé la quantité d'eau par l'expérience suivante.

II. 20 grammes du même carbonate ont été fondus dans le creuset de platine. Leur poids s'est réduit à 13,776 grammes, qu'on a dissous avec le plus grand soin dans une petite quantité d'eau. L'acide sulfurique n'a plus dégagé de la dissolution que 3,982 grammes d'acide carbonique. La perte, par le feu, a donc été de 4,420 d'acide carbonique et 1,804 grammes d'eau. Donc, 20 grammes de carbonate de potasse sont composés de

Acide carbonique	8,402
Potasse	9,794
Eau	1,804
	20

Telle est la moyenne des analyses que j'ai faites de cette manière. Cependant pour qu'elle méritât plus de confiance, j'ai voulu déterminer aussi la quantité de potasse. J'ai pour cela réduit le carbonate de potasse en muriate par un procédé semblable à celui que Berthollet a employé pour réduire la potasse fondue en muriate, et déterminer par là les proportions de ce sel (1).

III. 10 grammes de carbonate neutre de potasse ont été introduits dans un ballon à long col, et décomposés par l'acide muriatique pur avec un léger excès. On ne doit pas craindre de mettre un excès d'acide même assez fort dans cette saturation, parce que quand on fond le sel qui en résulte, cet excès se volatilise. La dissolution a été évaporée lentement à siccité dans une bassine d'argent, et le sel réuni dans le creuset de platine y a été fondu. Il a pesé dans cet état 14,705 grammes. Or, en admettant, d'après l'analyse de Berthollet (2) que 100 de muriate de potasse contiennent 66,66 de potasse, les 14,705 grammes en

(1) Berthollet, sur les proportions des élémens de quelques combinaisons. Mémoires d'Arcueil, tom. II.

(2) Mémoires d'Arcueil, tom. II.

contiendroient 9,802. Donc, 20 grammes de carbonate neutre de potasse ont pour élémens

Acide carbonique	8,402
Potasse	9,802
Eau	1,796
	20

Ces deux analyses s'accordoient assez pour me faire croire qu'elles étoient très-près du véritable résultat : cependant j'ai voulu les confirmer encore, en déterminant la quantité de potasse par le moyen du sulfate de potasse. Mais n'ayant pas trouvé assez d'accord dans les analyses de ce sel données jusqu'à présent (1), j'ai analysé moi-même le sulfate de potasse.

10,00 grammes de sulfate de potasse pur fondu dans le creuset de platine ont été précipités par le muriate de baryte. Le sulfate de baryte lavé, ramassé avec soin et poussé au feu dans le creuset de platine, a pesé, en y ajoutant ce qui étoit resté sur le filtre, 13,24 qui contiennent en admettant dans 100 de sulfate de baryte 32,30

(1) Système de Chimie de Thomson, tom. IV.

d'acide (1) 4,276 grammes d'acide sulfurique. 100 parties de sulfate de potasse fondu sont donc composées de

Acide sulfurique	42,76
Potasse	57,24
	100

Cette analyse ne s'éloigne pas beaucoup de celle qu'a donnée Kirwan (2).

IV. Ces proportions une fois fixées, j'ai décomposé 20 grammes du même carbonate neutre de potasse, par l'acide sulfurique, avec un léger excès, de la même manière que je les avois transformés plus haut en muriate ; j'ai obtenu 17,050 grammes de sulfate de potasse fondu, et parfaitement neutre qui contiennent 9,760 de potasse. Donc, 20 grammes de carbonate sont formés de

Acide carbonique	8,402
Potasse.	9,760
Eau	1,838
	20.

(1) Berthollet, Mémoires d'Arcueil, tom. II.

(2) Syst. de Chim. de Thomson, tom. IV.

On peut conclure de ces trois analyses, 1°. que les proportions des différens sels dont je me suis servi doivent être exactes: 2°. que la moyenne des déterminations que je viens de citer pour le carbonate neutre doit être très-près de la vérité.

Le rapport de la potasse à l'acide carbonique dans le carbonate neutre de potasse, est donc celui de 100 de potasse à 85,86 d'acide carbonique, et dans l'état où je l'ai employé, ce sel contenoit

Acide carbonique	42,01
Potasse	48,92
Eau	9,07
	100.

On voit que ce rapport est assez éloigné de celui qu'ont donné Kirwan et Pelletier; mais il se rapproche beaucoup de celui qu'on conclut des dernières expériences de Berthollet, qui porte l'acide carbonique combiné avec 100 de potasse à 80.

Je ne crois pas qu'on ait encore déterminé avec exactitude les proportions du sous-carbonate de potasse; peut-être, parce qu'on a désigné jusqu'ici par cette dénomination indistinctement toutes les combinaisons

binaisons de la potasse et de l'acide carbonique qui avoient des propriétés alcalines. Cependant si l'on fait fondre le carbonate neutre, ou tout autre carbonate, pourvu qu'il ne soit pas soluble dans l'alcool, on obtient alors un sel qui peut cristalliser, et dont les proportions sont constantes. C'est ce sel que j'ai considéré avec Thomson, comme le sous-carbonate, j'en ai fait l'analyse par les mêmes moyens dont je me suis servi pour le carbonate neutre.

V. 20 grammes de sous-carbonate de potasse fondus et dissous ensuite dans peu d'eau, ont laissé dégager par l'acide sulfurique 6,015 grammes d'acide carbonique, ils contenoient donc

Acide carbonique	6,015
Potasse	13,985
	20.

VI. 20 grammes de sous-carbonate fondu décomposés par l'acide muriatique, ont donné 21,074 grammes de muriate de potasse fondu qui supposent

Potasse	14,047
Et par conséquent acide carbonique	5,953
	20.

VII. 20 grammes de sous-carbonate fondu décomposés par l'acide sulfurique, ont donné 24,640 grammes de sulfate de potasse fondu qui doivent contenir 14,095 de potasse. Donc, les 20 grammes employés ont pour élémens

Potasse.	14,095
Acide carbonique . . .	6,905
	20.

La moyenne de ces trois analyses qui s'accordent beaucoup, donne pour 100 de sous-carbonate fondu

Potasse	70,21
Acide carbonique	29,79
	100.

Il en résulte que 100 de potasse se combinent avec 42,42 d'acide carbonique dans le sous-carbonate.

On a vu plus haut que la même quantité de potasse pour passer à l'état neutre, exigeoit 85,86 d'acide carbonique, dont la moitié ne diffère que d'une très-petite quantité de la détermination que je viens de donner pour le sous-carbonate. Wollaston (1)

(1) Bibliothèque britannique, sciences et arts, tom. XXXIX.

l'avoit déja trouvé, et Berthollet (1) s'en étoit aussi assuré.

J'ai confirmé, 1°. par plusieurs analyses qu'il est inutile de citer, que le carbonate retiré du tartre étoit un véritable sous-carbonate. J'ai voulu déterminer la quantité d'eau qu'il contenoit en cristaux. Mais on sent combien il est difficile d'assigner une valeur constante pour un sel délisquescent. Celui que j'ai examiné avoit été séché à une légère chaleur sur du papier à filtrer, il contenoit 20,60 sur 100 d'eau.

2°. Que quand le carbonate retiré du tartre étoit cristallisé, il ne perdoit en le faisant fondre dans le creuset de platine, absolument que de l'eau.

3°. Que le carbonate neutre se réduit par la fusion à l'état de véritable sous-carbonate. En effet, 20 grammes de ce sel s'étant réduits (II) par cette opération à 13,776, ne contenoient plus alors que 3,982 grammes d'acide carbonique et 13,776 : 3,982 à très-peu près comme 100 : 42,42.

(1) Mém. de la Société d'Arcueil, tom. II.

Analyse du carbonate et du sous-carbonate de soude.

C'est à Rôse, dont l'exactitude est bien connue, que nous devons la première analyse (1) qu'on ait faite du véritable carbonate de soude. Berthollet, sans connoître ses expériences, a déterminé les proportions de ce sel dans sa troisième suite aux recherches sur les lois de l'affinité. Il a trouvé que 100 parties de soude se combinent dans le carbonate avec 139,84 d'acide carbonique; quantité supérieure à celle que Rôse avoit donnée.

Cette considération m'a engagé à reprendre cette analyse pour fixer la détermination des proportions des élémens de ce sel.

J'ai suivi toujours la même marche.

J'ai d'abord préparé la quantité de carbonate neutre nécessaire pour toutes mes expériences. Il a été séché sur des papiers à filtrer et introduit dans un flacon bien bouché.

1. J'ai ensuite bien constaté la quantité d'acide carbonique qui se dégageoit de

(1) Ann. de chim., tom. LXV.

20 grammes de ce sel par l'acide sulfurique. Ils en contiennent, par ce moyen, d'après quatre expériences 9,990.

II. Pour déterminer la quantité d'eau, 20 grammes ont été fondus dans le creuset de platine, leur poids s'est réduit à 12,670 grammes, dont on a dégagé par l'acide sulfurique 4,840 grammes d'acide carbonique. La fusion a donc fait perdre à ce sel 5,150 grammes d'acide carbonique et 2,180 d'eau. D'après cette expérience, les 20 grammes seroient donc composés de

Acide	9,990
Base	7,830
Eau	2,180
	20,000

III. Pour déterminer la quantité de soude, 20 grammes du même sel ont été décomposés par l'acide muriatique avec un léger excès, et ont donné 14,044 grammes de muriate de soude fondu. Or, comme on le verra plus bas, 100 de muriate de soude fondu sont composés de 43 acide et 57 base. Donc, les 14,044 grammes résultant de l'expérience contiennent 8,005 de soude. Donc, les 20 grammes sont composés de

Acide	9,990
Base	8,005
Eau	2,005
	20.

Avant de décomposer le carbonate de soude par l'acide sulfurique, j'ai examiné s'il existoit une bonne analyse du sulfate de soude; et comme j'ai trouvé quelques écarts parmi celles qui sont connues, j'ai jugé convenable de la faire.

100 grammes de sulfate de soude fondus ont été dissous dans l'eau, et précipités par le muriate de baryte. Le sulfate de baryte poussé au feu, en y ajoutant ce qui étoit resté sur le filtre, a pesé 163,404 grammes, ce qui donne pour la composition du sulfate de soude:

Acide sulfurique	52,78
Soude	47,22
	100.

Je me suis arrêté à ces proportions, parce qu'elles sont les moyennes de celles que j'ai obtenues dans quatre expériences qui s'accordoient beaucoup, et qu'elles s'approchent de celles qu'a données Kirwan.

IV. Maintenant, 20 grammes de carbo-

nate de soude décomposés par l'acide sulfurique ont donné 16,880 de sulfate de soude fondu qui contiennent 7,980 grammes de soude. Donc, les 20 grammes de carbonate employés sont composés de

Acide carbonique	9,990
Soude.	7,980
Eau	2,030
	20.

Comme il ne me restoit plus de sel, je n'ai pas pu répéter cette expérience, mais elle s'accorde trop avec les précédentes pour qu'il se soit glissé des erreurs qui méritent attention.

La moyenne de ces analyses donne pour 100 de carbonate de soude neutre, tel que je l'ai employé :

Acide carbonique. . . .	49,95
Soude	29,85
Eau	20,20
	100.

Il s'ensuit que 100 de soude se combinent avec 125,33 d'acide carbonique, pour former le carbonate neutre.

Cette détermination est assez éloignée de celle que Rôse a donnée.

Il existe bien plus d'analyses du sous-carbonate de soude que du sel que nous venons d'examiner. Bergmann, Klaproth, Kirwan et Berthollet l'ont successivement analysé, mais les proportions données par Kirwan et Berthollet sont celles qui s'accordent le plus, et on va les voir confirmées par mes expériences.

On sait qu'on obtient ce sel, en faisant cristalliser la soude du commerce, mais pour qu'il fût plus exempt de corps étrangers, celui que j'ai employé avoit cristallisé plusieurs fois de suite. Comme il retient beaucoup d'eau, j'ai opéré sur une plus grande quantité.

V. 30 grammes décomposés par l'acide sulfurique ont donné 4,191 grammes d'acide carbonique.

VI. Pour déterminer la quantité d'eau, 30 grammes ont été fondus dans le creuset de platine, leur poids s'est réduit à 11,040 grammes, et il s'en est dégagé par l'acide sulfurique 4,145 grammes d'acide carbonique. La perte, par le feu, a donc été de 18,960 grammes d'eau, et pas du tout d'acide carbonique, parce que la très-petite différence qui se trouve dans la quantité de cet acide avant et après la fusion, ne

doit être attribuée qu'aux erreurs inévitables des expériences.

Les 30 grammes employés sont donc composés de

Acide carbonique	4,195
Soude.	6,845
Eau	18,960
	30,000.

VII. Pour déterminer la quantité de soude, 30 grammes ont été décomposés par l'acide muriatique avec le moins d'excès possible. On a obtenu 12,288 grammes de muriate de soude fondu, ce qui suppose 7,004 grammes de soude. Le résultat de cette analyse donne, pour 30 grammes de sous-carbonate, les proportions de

Acide carbonique	4,195
Soude.	7,004
Eau	18,801
	30,000.

VIII. En second lieu, 30 grammes du même sel décomposés par l'acide sulfurique ont donné 15,156 grammes de sulfate de soude fondu, ce qui suppose 7,156 grammes de soude. Donc, les 30 grammes contiennent

Acide carbonique	4,195
Soude.	7,156
Eau	18,649
	30,000.

La moyenne de ces trois analyses donne sur 100,

Acide carbonique. . . .	13,98
Soude	23,33
Eau	62,69
	100,00.

D'où il suit que 100 de soude se combinent avec 59,93 d'acide carbonique.

Cette analyse s'approche beaucoup de celle de Kirwan, et sur-tout de celle de Berthollet qui admet que 100 de soude se combinent avec 60 d'acide carbonique.

Il faut observer, 1.° que pour que la soude fût combinée dans le sous-carbonate avec la moitié moins d'acide carbonique que dans le carbonate neutre, il faudroit que le rapport fût de 100 à 62,69. Au lieu de 59,93 que l'analyse m'a donné.

2°. Qu'en fondant le carbonate neutre de soude, on le ramène à l'état de véritable sous-carbonate, puisque (II) 20 grammes se sont réduits par la fusion à 12,670 gram.,

et qu'on en a dégagé 4,840 grammes d'acide carbonique.

On ne sauroit remarquer l'accord qui se trouve entre les résultats que j'ai obtenus, en transformant les carbonates alcalins en sulfates et en muriates, sans en conclure que les proportions de tous les sels dont je me suis servi, doivent être bien près de la vérité.

Une autre chose digne de remarque est que quoique le sous-carbonate de potasse soit déliquescent, il perd toute l'eau qu'il contient en le fondant, ou du moins il n'en contient pas plus à cet état que le sulfate et le muriate de potasse. Le carbonate de soude fondu, ne contient pas non plus plus d'eau que le sulfate et le muriate, quoique à l'état de cristaux, je lui aie trouvé 0,63 d'eau.

L'affinité de l'acide carbonique pour ces alcalis est donc bien grande malgré son élasticité, puisqu'une foible quantité de cet acide suffit pour chasser l'eau qu'ils peuvent contenir, et qu'on ne peut leur enlever que par les autres acides qui sont moins volatils que lui. On sait, en effet, que l'eau que peuvent retenir les alcalis malgré le plus grand feu est assez considérable.

Berthollet a trouvé que cette quantité s'élevoit pour la potasse à 13,6 sur 100. Celle que la soude fondue contient n'étoit pas encore fixée d'une manière précise. Il m'a engagé à la déterminer avec soin.

Avant d'entrer dans le détail des expériences que j'ai faites à ce sujet, je me permettrai quelques observations sur un Mémoire de d'Arcet (1) sur le même objet, qui n'a paru qu'après que Berthollet avoit déja fini son travail.

D'Arcet avoit trouvé que les alcalis contenoient de l'eau, par le moyen suivant. Après avoir constaté la quantité d'un acide sulfurique quelconque, nécessaire pour neutraliser parfaitement un poids donné de carbonate alcalin, dont il avoit fixé les proportions, il déterminoit la quantité du même acide sulfurique nécessaire pour amener à l'état neutre un poids donné de soude préparée à l'alcool et fondue. Or, il arrivoit alors que l'alcali contenu dans le carbonate alcalin exigeoit plus d'acide pour la neutralisation que l'alcali préparé à l'alcool et fondu, d'où il concluoit avec raison que

(1) Ann. de chim., tom. LXVIII.

ce dernier contenoit une substance étrangère, qui ne pouvoit être que de l'eau.

Il en avoit d'abord porté la quantité à 32 pour 100 pour les deux alcalis, mais par de nouvelles expériences, il avoit réduit celle que la potasse contient à 27 pour 100. Il n'a cité les détails que des expériences faites sur la soude. Outre les erreurs qui accompagnent ordinairement le tâtonnement auquel il est obligé d'avoir recours pour amener le carbonate alcalin et l'alcali à un état parfaitement neutre ; je remarque que les proportions qu'il a données du carbonate de soude sont non-seulement très-différentes de celles que je donne, et auxquelles je ne crois pas qu'on puisse opposer d'objection fondée ; mais encore de presque toutes celles qui sont connues. Il résulteroit en effet de son analyse, que 100 de soude se combineroient avec 78 d'acide carbonique, au lieu d'environ 60 que j'ai trouvé. Voilà sans doute la cause principale de son erreur. Je présume qu'il en aura fait une semblable pour la potasse.

Au contraire, les expériences de Berthollet sont appuyées sur les proportions du muriate d'argent qui paroissent presqu'invariablement

Cette détermination est très-voisine de celle que Kirwan et Rôse (1) ont donnée.

Cette quantité, quoique bien moindre que celle que M. d'Arcet a donnée, est bien considérable. On est d'abord étonné de voir qu'elle est plus forte dans la soude que dans la potasse. Mais cet étonnement doit cesser, si on fait attention que la soude a pour tous les acides une plus grande capacité de saturation.

Cette plus grande quantité d'eau contenue dans la soude semble encore s'accorder avec la composition des hydrures de ces alcalis; car, en supposant que c'est l'eau contenue dans ces alcalis qui, par sa décomposition, forme les hydrures, il est naturel que le *sodium* contienne plus d'hydrogène que le *potassium*.

Berthollet m'a engagé à joindre aux faits que je viens de rapporter, une expérience que nous avons faite ensemble sur l'eau contenue dans le gaz muriatique. Je vais en donner les détails.

On a disposé l'appareil suivant : un ballon de verre contenant un mélange de muriate

(1) Neuwel Journ. der chem., band VI.

de

de soude et d'acide sulfurique étoit ajusté à un serpentin de verre, d'environ 2,5 mètres de long, et terminé par une boule. L'extrémité du serpentin opposée au ballon étoit coudée, et venoit aboutir au fond d'un flacon, dont l'ouverture étoit étroite. Le serpentin étoit placé dans une caisse qui contenoit un mélange de sel et de glace dont la température a été tout le tems qu'a duré l'expérience à — 15° du therm. centig. Le flacon qui terminoit l'appareil étoit lui-même entouré de glace pour qu'il ne s'échauffât pas trop par la combinaison de l'acide muriatique avec l'eau. Après avoir introduit dans ce flacon 182,674 grammes d'eau distillée, bouillie, pesée avec le plus grand soin, on a commencé le dégagement du gaz muriatique. On a arrêté l'opération longtems avant que l'eau fût saturée, l'acide n'étoit pas du tout fumant. Le flacon a acquis 37,845 grammes, c'est-à-dire que 100 de cet acide contenoient 17,16 de gaz muriatique sec. Sa pesanteur spécifique à 10°.5 (therm. centig.) étoit 10838.

28,161 grammes de cet acide ont été précipités par le nitrate d'argent neutre. Le muriate d'argent bien lavé a été fondu dans une capsule de verre qui avoit été pesée

d'avance. Le poids du sel a été de 18,939 grammes.

En admettant que le muriate d'argent contient 17,5 d'acide sur 100, ces 18,939 grammes en contiennent 3,31.

Or, d'après la première partie de l'expérience, la quantité d'acide que j'ai employée devroit contenir 4,83 de gaz muriatique. Il faut en conclure que le gaz muriatique desséché à — 15° du therm. centig. contient de l'eau, et la quantité qui résulte de cette expérience est de 31,47 sur 100. Berthollet (1) avoit trouvé 31,42 en parlant des mêmes proportions du muriate d'argent, quoiqu'il eût opéré sur un acide d'une pesanteur spécifique très-différente.

Cette expérience, qui a été faite avec tous les soins imaginables, est basée sur les proportions du muriate d'argent; celles que j'ai adoptées sont le résultat de la comparaison des analyses des chimistes les plus exacts, Rôse, Proust, Bucholz, etc. (2).

Cependant il résulteroit des expériences plus récentes de M. Gay-Lussac, que 100

(1) Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil, tom. II, pag. 56.

(2) *Ibid.*

de muriate d'argent contiennent 18,03 d'acide. D'après ces données, la quantité d'eau contenue dans le gaz muriatique seroit de 29,4 sur 100.

Maintenant que les proportions des carbonates sont fixées avec exactitude, on peut s'en servir pour trouver avec facilité les proportions des autres sels qui ont pour base cet alcali. Ainsi, pour déterminer le rapport des élémens du nitrate de potasse, j'ai fait fondre le carbonate de potasse dans le creuset de platine, j'en ai constaté le poids, je l'ai ensuite décomposé par l'acide nitrique pur, et j'ai pesé le nitrate de potasse qui en résulte, après l'avoir fait fondre dans le creuset de platine, de manière qu'il n'eût pas éprouvé de décomposition. Il faut seulement avoir l'attention, quand on verse l'acide nitrique sur le carbonate, que celui-ci soit placé dans un matras à long col, pour que l'effervescence ne fasse point perdre de liqueur.

J'ai fait trois analyses, il est résulté que le nitrate de potasse contenoit 49,00 de potasse sur 100 d'après la première; 48,50 d'après la seconde et 48,42 d'après la troisième; en prenant la moyenne, on trouve que ce sel contient

Potasse	48,64
Acide nitrique	51,36
	100.

Je vais donner le tableau des proportions des sels dont il est question dans ce Mémoire, elles se confirment mutuellement.

Noms des Sels	Base.	Acide.	Total.	
Muriate de potasse.....	66,66	33,34	100	(1)
Muriate de soude.....	57,00	43,00	100	
Sulfate de baryte.....	67,70	32,30	100	(2)
Sulfate de potasse.....	57,24	42,76	100	
Sulfate de soude.....	47,22	52,78	100	
Nitrate de potasse.....	48,64	51,36	100	
Carbonate de potasse.....	53,81	49,19	100	(3)
Carbonate de soude.....	44,38	55,62	100	(4)
Sous-carbonate de potasse.	70,21	29,79	100	
Sous-carbonate de soude...	62,53	37,47	100	

(1) Observations sur les proportions des élémens des combinaisons, Mém. d'Arcueil, tom. II.

(2) *Ibid.*

(3) Je suppose ici le carbonate de potasse privé entièrement d'eau, ainsi que les autres sels.

(4) Il en est de même du carbonate de soude.

RAPPORT

SUR

DES CONSTRUCTIONS PYROTECHNIQUES

De M. Curaudau,

Fait à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 10 avril 1809,

PAR MM. GUYTON-MORVEAU ET CARNOT.

La Classe a chargé M. Guyton et moi de lui rendre compte des constructions pyrotechniques exécutées, par M. Curaudau, à la manufacture de porcelaine de M. Nast. Voici quel est le résultat de nos observations.

Qu'on se représente un poêle renfermé dans un cabinet très-étroit, ou une petite étuve close de tous côtés par un mur peu épais ; qu'au plafond de cette petite étuve, il y ait des ouvertures auxquelles soient adaptés des tuyaux de tôle, pour porter la chaleur de cette étuve dans les étages supérieurs de l'édifice, et pour la distribuer

dans les différens magasins et ateliers de l'établissement, on aura une idée générale des constructions pyrotechniques de M. Curaudau. Voici maintenant quelques détails.

Le foyer du poêle n'est pas dans l'étuve même, il est dessous, et communique à l'étuve par une ouverture faite à sa voûte.

Au-dessus de cette ouverture, dans l'étuve, est un chapiteau de fonte, qui la couvre exactement, et qui reçoit immédiatement la chaleur et la fumée du foyer; il s'agit alors de séparer l'une de l'autre, pour profiter de la première et se défaire de la seconde. Si pour évacuer celle-ci on adaptoit au chapiteau un simple tuyau ordinaire, ce tuyau participeroit de la grande chaleur du chapiteau, et par conséquent la fumée qu'il évacueroit emporteroit avec elle une grande partie du calorique.

Mais si l'on conçoit que ce tuyau fasse un grand nombre de circuits dans l'étuve, avant que d'en sortir, à mesure que la fumée y circulera, le calorique se tamisera à travers les minces parois de ce tuyau, il sera reçu dans l'étuve comme dans un réservoir, et la fumée toujours contenue dans ce tuyau, n'aura plus guère à sa sortie de l'étuve, que la chaleur qui y règne.

Ainsi, la séparation de la chaleur et de la fumée se trouvera faite comme on le desiroit.

Ce n'est pas précisément de cette manière que M. Curaudau opère cette séparation ; mais c'est pas un mécanisme équivalent. Il adapte au chapiteau plusieurs gros cylindres où la fumée circule longtems, et d'où elle ne sort pour se rendre au tuyau d'évacuation, qu'après avoir été amenée comme ci-dessus, au degré de température de l'air ambiant dans l'étuve, température qui n'est que de 35 à 40 degrés du thermomètre de Réaumur, de façon qu'on peut très-bien y rester assez longtems sans en être incommodé.

La fumée ainsi refroidie est emportée par le tuyau d'évacuation loin des magasins et des ateliers ; elle ne contribue en rien à la chaleur qu'ils reçoivent. Cette chaleur leur arrive par d'autres tuyaux qui prennent naissance, comme on l'a dit, au plafond de l'étuve, et ne sont en contact, ni avec le chapiteau, ni avec les autres parties du poêle.

Nous venons de dire que la fumée étoit dirigée ailleurs ; mais lorsqu'elle a achevé tous ses circuits dans l'étuve, il n'en existe presque plus ; car nous avons ouvert les

grandes soupapes qui lui donnent, lorsqu'on veut, entrée dans l'étuve, et nous avons remarqué que les organes n'en sont pas sensiblement affectés (1).

Telles sont en peu de mots les constructions pyrotechniques de M. Curaudau. Les avantages qui en résultent sont de deux sortes; les uns sont l'effet direct du système de ses constructions, les autres tiennent au local et à la nature de l'établissement où elles sont employées.

Les avantages qui résultent directement du système des constructions de M. Curaudau, sont la sûreté contre les accidens du feu et l'économie du combustible.

On est garanti des accidens du feu, 1°. parce que le foyer est parfaitement isolé et soigneusement séparé de l'étuve par le chapiteau, de sorte qu'il ne peut pas passer une seule étincelle de l'un dans l'autre; 2°. en ce que le tuyau qui emporte la fumée n'est point employé comme tuyau de chaleur : il est tout-à-fait séparé des autres

(1) Il y a dans l'établissement de M. Nast, trois étages que nous avons trouvés échauffés, uniformément à 12 degrés $\frac{1}{2}$ de Réaumur, la température extérieure étant de 5 degrés.

et dirigé par des endroits où il ne pourroit causer aucun accident, quand même il seroit brûlant; or, au contraire, nous avons vu qu'au sortir de l'étuve il conservoit au plus 40 degrés de chaleur au thermomètre de Réaumur, ainsi, il y a double sûreté à l'égard de ce tuyau; 3°. en ce que les vrais tuyaux de chaleur qui la portent et la distribuent dans les ateliers, prennent naissance, comme l'avons déja dit, non au corps même du poële, avec lequel ils n'ont aucun point de contact, mais dans l'air échauffé de l'étuve, air dont la température n'est que de 35 à 40 degrés. Les accidens du feu ne sont donc à craindre sous aucun rapport.

Quant à l'économie du combustible, elle résulte de ce que tout ou presque tout le calorique est mis à profit; en effet, 1°. nous avons vu que la fumée en emporte très-peu; 2°. il entre dans le système de M. Curaudau, que son fourneau ait très-peu de masse et beaucoup de développement en surface, de sorte qu'il absorbe le moins possible de calorique, et qu'il en transmette très-peu aux corps adjacens, excepté à l'air ambiant avec lequel il est en contact par un grand nombre de points, à cause de la

grande étendue de sa surface ; 3°. l'étuve étant très-resserrée et les murs peu épais, il en résulte que ces murs qui forment la cloison, absorbent peu de calorique, qu'ils n'en laissent point échapper, et qu'ils le tiennent comme dans un réservoir, d'où il est tiré par les diverses parties de l'édifice en raison du besoin, à l'aide des soupapes qui en interceptent à volonté le passage en tout ou en partie. Indépendamment de ces deux avantages principaux qui résultent immédiatement du système de constructions de M. Curaudau, il en est d'autres qui tiennent à la nature de l'établissement, et qui les rendent plus particulièrement recommandables dans les édifices vastes et destinés à contenir des matières qui pourroient s'enflammer facilement et causer des incendies.

M. Nast, propriétaire de la manufacture, et qui nous a donné avec beaucoup de complaisance tous les détails dont nous avions besoin, nous a dit que quand même il n'auroit trouvé aucune économie à l'établissement des fourneaux de M. Curaudau, il n'auroit pas hésité à les adopter par la facilité qu'ils lui procurent de mettre plus d'ordre et de régularité dans le service de

sa manufacture, que chacun de ces fourneaux lui tient lieu de huit autres poêles qu'il étoit obligé auparavant d'entretenir et de faire servir séparément; que ce service donnoit lieu à beaucoup d'abus qu'il a été facile de supprimer, dès que tous ces foyers se sont trouvés réduits à un seul, lequel peut être surveillé facilement et tenu sous clé, n'ayant aucune communication avec les magasins et les ateliers; que de plus, il s'étoit débarrassé de l'inquiétude que lui donnoit auparavant une multitude de tuyaux qui traversoient ses magasins et ateliers dans tous les sens, remplis d'une fumée chaude et d'une suie qui pouvoit s'enflammer, et qu'il falloit enlever de tems en tems, en démontant ces tuyaux, travail toujours pénible dans des lieux où il y a des objets fragiles ou combustibles et où doit règner une grande propreté. M. Nast a ajouté que les poêles qu'il étoit obligé auparavant d'entretenir dans les ateliers où l'on prépare les pièces de porcelaine, avoient encore d'autres inconvéniens majeurs pour ce genre de travail, parce qu'elle s'altère très-facilement par la fumée ou par la plus petite quantité de cendre voltigeant dans l'air; que les foyers de M. Curaudau pré-

venoient tous ces inconvéniens, qu'ils lui donnoient la facilité d'y brûler des sciures de bois et d'autres matières perdues auparavant pour lui, parce qu'on ne pouvoit en faire usage dans les poêles de ses ateliers; qu'enfin il ne désespéroit même pas de pouvoir substituer et la tourbe et le charbon de terre au bois dans les fourneaux de M. Curaudau, qui ont été disposés pour cela au besoin. M. Nast n'a pu nous dire au juste quelle est l'économie de combustible qu'il a pu faire depuis l'établissement des nouveaux fourneaux; mais il l'estime par apperçu à la moitié. Il n'attribue cependant pas cette économie toute entière à la nature des constructions de M. Curaudau, mais en partie à la facilité qu'il a obtenue par elles de régulariser le service de son établissement.

M. Nast nous a dit qu'il n'avoit d'abord voulu établir qu'un seul foyer de ce nouveau genre, par forme d'essai; mais que s'en étant bien trouvé pendant près d'un an, il avoit jugé à propos d'en faire encore trois autres, ce qui suffit aujourd'hui au service de toute sa maison. Ce résultat pratique dans une personne aussi prudente et aussi éclairée que M. Nast, nous

son de la chaux avec l'acide oxalique ne pouvoit produire un corps semblable à celui que donne l'acide saccho-lactique ; opinion qui fut généralement adoptée par la plupart des chimistes.

Quelque tems après, MM. Fourcroy et Vauquelin trouvèrent que l'acide saccho-lactique, pouvoit être formé par l'action de l'acide nitrique sur le mucilage végétal ; ces chimistes lui donnèrent alors le nom d'*acide muqueux*.

Bien des fois, dit M. Trommsdorff, j'avois préparé dans mes cours de chimie de l'acide saccho-lactique de Schèele, mais jamais je n'avois soumis cette substance à une distillation sèche.

Comme la formation de l'acide benzoïque a été fréquemment apperçue dans les tems modernes, et comme d'après les expériences de Schèele, l'acide saccho-lactique fournit un acide semblable à celui du benjoin, j'ai résolu de faire quelques expériences sur cet objet.

Le procédé dont je me sers pour faire de l'acide saccho-lactique, diffère de celui décrit par Schèele, en ce qu'il exige une bien moindre quantité d'acide nitrique pour sa préparation.

On

On introduit dans une grande cornue de verre une partie de sucre de lait en poudre fine avec trois parties d'acide nitrique, d'une pesanteur spécifique de 1,28, on adapte à la cornue un récipient. On chauffe ensuite jusqu'au degré bouillant du liquide; on retire la cornue du feu, et on la remet quand l'ébullition et le dégagement du gaz ont entièrement cessé. Lorsque la liqueur, que l'on entretient bouillante, commence à se troubler et à s'épaissir, on ôte la cornue du feu, et on laisse refroidir; on sépare ensuite la poudre blanche de la liqueur surnageante, que l'on fait évaporer lentement, après y avoir ajouté l'acide nitrique qui étoit passé dans le récipient : on forme encore, par ce moyen, une quantité considérable d'acide saccho-lactique que l'on mêle avec la première portion. On agite tout l'acide pulvérulent plusieurs fois avec l'eau froide, et l'on filtre : par ce procédé, l'auteur a retiré de 16 onces de sucre de lait, 4 onces d'acide saccho-lactique sec, et de l'eau mère environ 2 onces d'acide oxalique.

A. 1°. 200 grammes d'acide sacchlactique furent introduits dans une cornue de verre, à laquelle on adapta un récipient tubulé, muni

poration de l'alcool, il resta des cristaux aciculaires en faisceaux. Si l'on chauffe la matière jusqu'à la fusion, et en la laissant refroidir, elle cristallise rayonnée, couverte à la surface de petites aiguilles blanches.

c. L'eau froide dissout difficilement la substance ; mais dans quatre parties d'eau chaude, la solution s'opère facilement.

d. La saveur de cette liqueur aqueuse est sensiblement acide, très-différente de celle de l'acide benzoïque; cet acide n'a, au reste, aucune analogie avec l'acide benzoïque.

e. La solution aqueuse fut exactement saturée par la soude ; la solution du muriate de fer, au *maximum*, y forma un précipité salé d'un rouge brunâtre.

f. Comme expérience comparative, on versa une solution de succinate de soude dans du muriate de fer. Le phénomène a été le même, excepté que la couleur du précipité étoit plus pure, ce que l'on peut attribuer à l'huile empyreumatique qui reste encore dans le premier acide.

Tous les résultats obtenus montrent une grande analogie avec l'acide succinique; mais pour plus de certitude, dit l'auteur, je l'ai porté à un plus grand degré de pureté, en lavant avec de l'eau les cristaux les plus pro-

noncés. Je les fis dissoudre dans l'alcool et évaporer à siccité; d'un autre côté, j'employai pour objet de comparaison, un acide succinique très-pur.

a. 10 parties de cet acide purifié furent exposées dans une phiole à médecine, à une chaleur de lampe très-douce. Lorsque l'acide fut fondu, il s'éleva une fumée blanche qui se déposa aux parois du vase en flocons d'un blanc de neige composés en faisceaux. Le vase enlevé de la lampe, il se sublima, après le refroidissement, de beaux cristaux d'un pouce de longueur. Il resta au fond un peu de charbon qui, incinéré, contenoit de la potasse.

aa 10 parties d'acide succinique cristallisé traitées de la même manière, ont présenté exactement les mêmes phénomènes : à la fin de l'opération, on ne pouvoit pas distinguer les deux vases.

b. Une partie d'acide fut exactement saturée par la soude : on fit de même avec l'oxide succinique et la soude. La quantité d'eau dans ces deux sels, à base de soude, étoit égale.

c. La liqueur saturée ne précipita point l'acétate de chaux, le sulfate de manganèse, le nitrate de cuivre, l'acétate et le nitrate de

plomb. Le succinate de soude présente les mêmes phénomènes.

d. La liqueur précipita en blanc le nitrate de baryte, en vert de pomme le nitrate de nickel, en couleur fleur de pêcher le sulfate de cobalt, en blanc le nitrate de mercure, en brun le muriate de fer au *maximum* : le succinate de soude se comporta, dans tous les cas, de la même manière.

On fit évaporer 3 parties d'acide nitrique sur une de cet acide : l'acide ne fut point décomposé; seulement il devint plus blanc et plus pur.

L'acide succinique, traité par l'acide nitrique, a offert les mêmes résultats.

Pour démontrer la différence de cet acide avec celui du benjoin, j'en ai saturé 20 parties avec la soude, et je fis dissoudre le tout dans 120 p. d'eau. L'acide muriatique versé dans la liqueur, ne l'a troublée aucunement; seulement, le lendemain, il s'étoit formé une cristallisation solide.

L'acide benzoïque fut saturé et dissous absolument de la même manière. Dès la première goutte d'acide muriatique, l'acide benzoïque se précipita sous une forme caseuse; une quantité plus grande d'acide muriatique

changea la liqueur en une masse légère volumineuse.

De ces expériences, il résulte que l'acide séparé du produit de la distillation de l'acide sacchlactique, n'est pas de l'acide benzoïque.

L'acide est volatil et cristallisable ; on ne peut donc le comparer aux acides acétique, oxalique, subérique, malique, citrique, ni tartarique. Il n'a non plus aucune analogie avec les acides prussique, urique, sébacique; il ne reste donc que les acides gallique, benzoïque, mellitique, moroxalique, pyro-tartarique de Rose, et l'acide succinique.

Il ne ressemble pas à l'acide gallique, car il ne précipite pas en noir les dissolutions de fer, et n'agit, étant combiné avec la soude, ni sur le cuivre, ni sur le plomb. L'acide benzoïque est bien moins soluble dans l'eau, et le benzoate de soude précipite presque tous les sels métalliques. L'acide mellitique se comporte, d'après Klaproth, tout autrement avec les dissolutions métalliques ; il en est de même avec l'acide moroxalique et l'acide pyro-tartarique : cet acide est parfaitement analogue, par sa saveur, sa solubilité, etc., à l'acide succinique.

Il me reste encore à examiner un liquide

brun qui passe dans le récipient avec l'ac[illegible] sublimé. Saturé par la soude, on obtint par une évaporation lente une masse [illegible] d'un brun rougeâtre; une partie fut m[illegible] avec l'acide sulfurique concentré, qui n'[illegible] développa aucune odeur d'acide acéti[illegible] l'autre partie de cette masse neutre fut dissoute dans l'eau bouillante et filtrée; il resta sur le filtre une huile noire épaisse empyreumatique. La liqueur filtrée fut précipitée par l'acétate de plomb, et ce précipité fut décomposé par l'acide sulfurique. Le liquide séparé du sulfate de plomb, a les caractères suivans :

1. Il précipite l'acétate de plomb en blanc;

2. Saturé par le carbonate de potasse, il prend une couleur plus foncée;

3. La liqueur neutre forme, avec le muriate de chaux au bout de quelque tems, un précipité qui a un aspect salin;

4. Elle donne, avec le nitrate de baryte, un foible précipité soluble dans l'acide nitrique;

5. Un précipité abondant avec les nitrates d'argent et de mercure;

6. Un précipité d'un vert sale avec le nitrate de cuivre.

Ces expériences paroissent prouver que la

liqueur acide contient l'acide pyro-tartarique de Rose.

Résumé.

L'acide saccho-lactique paroît contenir du carbone, de l'hydrogène et de l'oxigène, et point d'azote; car, pendant sa distillation sèche, il ne se forme ni ammoniaque, ni acide prussique.

L'acide saccho-lactique se décompose par la distillation sèche, et fournit de l'acide succinique, de l'acide pyro-tartarique chargé d'une huile empyreumatique, un peu d'acide acétique, beaucoup de gaz acide carbonique avec très-peu de gaz hydrogène carboné.

Il est probable que l'acide succinique contient une plus grande quantité d'hydrogène, et moins de carbone que l'acide saccho-lactique : ce dernier ne se laisse enflammer qu'au moment où il commence à se décomposer, tandis que l'acide succinique est très-inflammable. L'acide succinique paroît se rapprocher, par sa nature, des huiles volatiles, tandis que l'acide saccho-lactique se rapproche plus de l'acide tartarique et du sucre.

La propriété observée par Proust, que le

Ces réflexions n'ayant conduit à aucune expérience qui puisse démontrer la vérité de l'assertion du chimiste de Lodi, nous avons pensé que, dans un moment où notre respectable collègue Parmentier s'occupe avec tant de succès de procurer à la France le précieux avantage de suppléer, dans une foule de circonstances, le sirop de raisin au sucre; il pouvoit être intéressant de s'assurer, par l'expérience, si véritablement il existoit plusieurs espèces de sucre, ou bien si l'obstacle à la cristallisation étoit dû à des substances étrangères.

Nos recherches ne se sont point portées particulièrement sur le miel, convaincus de la difficulté d'isoler les substances qui, mêlées ou combinées avec la matière sucrée, s'opposent à sa séparation, pour l'amener à l'état de sucre. Nous avons donc préféré agir sur le sucre lui-même; et en effet, nous sommes parvenus à enlever au sucre sa propriété cristalline, de manière qu'on le rapproche ainsi de l'état où il peut se trouver dans le suc des raisins et dans beaucoup d'autres substances.

Pour liqueur normale, nous avons employé du sucre blanc, très-sec, que l'on

a converti en sirop. 6 onces de ce sirop représentoient 4 onces de sucre.

Action de quelques acides sur le sirop de sucre.

Acide muriatique. On a mis dans une capsule de porcelaine 6 onces de sirop de sucre, on a ajouté une demi-once d'acide muriatique à 24 degrés, et l'on fit évaporer sur un bain de sable. Le liquide se colora bientôt, et devint d'autant plus noir qu'on augmenta la chaleur, sans cependant aller jusqu'à l'ébullition. Il se manifesta une effervescence si vive qu'une partie de la liqueur fut jettée hors du vase. On trouva après le refroidissement, un dépôt noir qui, bien lavé, a présenté tous les caractères de l'oxide de carbone.

Quoique cette expérience n'ait rien de remarquable, car il étoit facile de pressentir les phénomènes qui se sont passés, nous avons cru devoir la citer, puisque l'action de cet acide sur le sucre n'étoit pas connue, ou au moins n'avoit point été indiquée ; on doit en outre penser que la quantité d'acide ajouté devoit être trop considérable pour obtenir les résultats que nous cherchions.

Nous avons donc ajouté seulement $\frac{1}{2}$ gros d'acide muriatique à la même quantité de sirop. Le mélange mis sur un bain de sable et chauffé à une chaleur douce fut légèrement coloré, sans former de dépôt. On continua l'évaporation jusqu'à ce que la liqueur sirupeuse eût acquis une consistance presque mielleuse; alors on fit refroidir, mais l'on n'obtint point de cristaux, ni même une masse solide, quoique l'on ait employé tous les moyens nécessaires à favoriser la cristallisation. On ajouta à ce sirop épais son poids d'eau, et l'on fit passer à travers le liquide du gaz ammoniac; on évapora ensuite jusqu'à consistance convenable, mais il ne se forma pas davantage de cristaux.

Voulant nous assurer si l'acide muriatique se combinoit avec le sucre, on a introduit dans une cornue tubulée un mélange de 6 onces de sirop de sucre et d'un demi-gros d'acide muriatique à 12°. On avoit adapté à la cornue un ballon d'où partoit un tube recourbé qui alloit plonger dans un flacon contenant de l'eau distillée. On a chauffé de manière à porter le sirop à une légère ébullition. L'eau trouvée dans le ballon, et celle qui étoit dans le flacon,

ne se sont point trouvées acides. Alors on versa dans le sirop du nitrate d'argent, qui a formé un précipité, que l'on a séparé et fait sécher. On pesa le muriate obtenu, mais son poids s'est trouvé bien inférieur à celui que l'on a d'un muriate formé avec un demi-gros d'acide muriatique à 12° ajouté à une dissolution de nitrate d'argent (1).

Acide oxalique. 50 grains d'acide oxalique dissous préalablement dans un peu d'eau chaude ont été ajoutés à 6 onces de sirop de sucre. On fit évaporer à une chaleur de 32° de Réaumur, jusqu'à une consistance convenable, on n'obtint aucuns cristaux. On fit évaporer de nouveau jusqu'à consistance de miel épais, et on ajouta 8 parties d'eau, on porta le tout à l'ébullition; on satura avec le carbonate de chaux,

(1) Il faut opérer autant qu'il est possible dans l'obscurité; car le muriate d'argent provenant du sucre, traité par l'acide muriatique, noircit beaucoup plus promptement que celui que l'on obtient directement de l'acide muriatique avec le nitrate d'argent. Quand on ajoute à un sirop froid du nitrate d'argent, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, on peut lorsqu'il est bouillant, obtenir un nouveau précipité par addition du nitrate d'argent.

et l'on ramena la liqueur, après avoir séparé l'oxalate de chaux, à l'état de sirop; pendant l'évaporation, il avoit acquis un peu de couleur, et sa saveur se rapprochoit de celle de la mélasse. Nous n'avons reconnu aucun indice d'acidité à ce sirop, et cependant nous ne pûmes obtenir de cristaux.

Cette décomposition de la matière sucrée par les bases salifiables est hors de doute; elle est très-sensible lorsqu'on fait bouillir du sucre avec la chaux, la potasse et la baryte. Si, à l'aide d'une quantité convenable d'acide sulfurique, on sature ensuite la base, par exemple, la baryte, on ne retrouve plus dans la liqueur de matière sucrée. — On obtient par évaporation une masse gluante, brunâtre et d'une saveur amère, qui a beaucoup d'analogie avec certains mucilages colorés.

Acide acétique foible. L'action de cet acide n'ayant donné d'autres résultats que ceux décrits ci-dessus, nous avons laissé au contact de l'air, pendant un mois, un mélange de sirop de sucre et de vinaigre distillé; il se déposa de petits cristaux grumeleux, très-mous, et qui restèrent toujours humides.

Nous les avons présentés avec d'autres produits

produits à la séance de la Société de pharmacie (15 janvier 1809), et ils avoient une telle analogie avec le sucre obtenu des raisins, que plusieurs personnes s'y sont méprises.

Acide tartarique. Cet acide a présenté les mêmes phénomènes que ceux observés dans les précédentes expériences, la cristallisation du sucre n'a point eu lieu. On étendit le sirop d'une suffisante quantité d'eau, et l'on fit passer à travers la liqueur bouillante un courant de gaz ammoniac, jusqu'à ce qu'il y en eut un léger excès, on évapora ensuite très-lentement. L'ammoniaque se volatilisa, ainsi que le tartrate d'ammoniaque formé, et on n'obtint pas de cristaux.

Examen des sucs acides.

Suc de citron. Dans 8 onces de suc de citron nouvellement exprimé et filtré, on a dissous une livre de sucre. Après avoir fait évaporer convenablement le sirop, il s'est formé, au bout de quelque tems, des cristaux confus très-mous, et restant toujours humides.

Sucs de berberis, de groseilles et de cerises.

On a dissous dans ces sucs une quantité de sucre blanc ; l'évaporation a été faite à la chaleur d'une étuve ; au bout d'un tems assez considérable, il s'est précipité de l'une et de l'autre solution une masse cristalline grumeleuse, molle, qui, dans le suc de berberis, avoit l'aspect d'un choux fleur.

Sirops faits avec des décoctions mucilagineuses et extractives.

Dans une décoction très-chargée de mucilage et de matière extractive, obtenue des racines de guimauve, pissenlit, chicorée, rhubarbe, etc., on a fait dissoudre du sucre blanc, et on a obtenu par une évaporation convenable et le refroidissement des cristaux blancs, très-durs et très-prononcés.

Il en est de même avec l'infusion de violettes, si l'on fait évaporer convenablement du sirop violat, on obtient de très-beaux cristaux, semblables à ceux que donne le sucre de canne.

Examen du sucre de raisin.

Le sucre de raisin sur lequel nous avons

fait nos expériences, n'a point été préparé par nous. M. Vitalis, chimiste distingué et professeur de chimie, à Rouen, a eu la complaisance de nous envoyer du sucre de raisin liquide, provenant d'expériences qu'il avoit faites. Il a accompagné ce sucre d'une note dont voici le précis. — 20 liv. de raisin égrappé et foulé ont donné 10 livres de suc à 10 degrés à l'aréomètre. Ce suc saturé à chaud avec 5 onces de craie, ne faisoit plus cailler le lait, et après avoir été filtré, il ne pesoit plus que 5 livres.

Par l'évaporation et la clarification, on a obtenu 1 livre 2 onces de sirop à 34 degrés, de couleur rougeâtre, bien sucré et très-agréable.

Dans la quinzaine qui a suivi la préparation du sirop, il s'est formé un précipité pesant 64 grains, et qui a été reconnu pour du tartrite calcaire, dont après la saturation, on avoit déja retiré un gros $\frac{1}{2}$.

Du 22 octobre, moment de l'expérience, jusqu'au 7 septembre, le sirop a déposé de petits cristaux sous la forme d'aiguilles.

M. Vitalis observe que les raisins avoient essuyé de longues et fortes pluies 15 jours avant d'être cueillis, et qu'ils avoient même été récoltés par un tems pluvieux.

Ce sirop ne nous a point donné de cristaux, malgré que nous ayons pris toutes les précautions nécessaires. On ne peut pas comparer les raisins qui viennent vers le Nord à ceux d'Espagne, puisque de ces derniers, M. Proust a obtenu des cristaux.

Quant au miel, il nous a paru très-difficile d'en obtenir des cristaux solides.

Lorsqu'il est clarifié et rapproché en consistance de sirop épais, on obtient au bout de plusieurs jours des cristaux grumeleux et très-mous.

Si l'on ajoute au miel une très-petite quantité de vinaigre distillé, cette cristallisation n'a plus lieu.

Il résulte de ce qui précède,

1°. Que les acides purs paroissent enlever au sucre la propriété de se cristalliser.

2°. Que les sucs de citron, de berberis, de cerises, de groseilles, etc., rendent la cristallisation du sucre très-différente, puisque les cristaux n'ont plus les mêmes caractères physiques de ceux que l'on obtient du sirop de sucre; ils sont mous, grumeleux, déliquescens, et présentent l'aspect d'un choux-fleur.

3°. Que malgré l'addition d'une base alcaline ou terreuse, à un sirop légère-

ment acidifié, ou à un sirop fait avec un suc acide, on ne peut obtenir de cristaux.

4°. Que la matière extractive et muqueuse, ainsi que la matière colorante des violettes, n'empêchent point le sucre de cristalliser.

5°. Qu'il paroît exister une différence dans le raisin recueilli à Rouen, et celui des pays méridionaux, puisque ce dernier, d'après les expériences de M. Proust, donne facilement des cristaux.

6°. Que, par l'addition d'un acide au sucre de canne, on parvient à le transformer en un sucre qui a beaucoup d'analogie avec celui retiré du raisin par Proust.

7°. Que le miel pur, amené à la consistance de sirop épais, est susceptible de donner des cristaux grumeleux et mous, tandis que celui auquel on a ajouté un peu d'acide refuse de cristalliser.

D'après ces expériences, il seroit peut-être permis de supposer que la non cristallisation des divers sucs sucrés est due, ou à des acides purs, ou à des sucs acides. Ces premiers faits doivent, sans doute, conduire à quelques résultats certains; et si l'on fait attention aux phénomènes obtenus soit avec l'ammoniaque, soit avec le carbonate de chaux, on seroit porté à croire

perd que peu de son éclat, il prend un beau poli, ce qui se fait encore mieux après l'avoir poli avec une lime fine; on le fait ensuite passer sur une pierre schisteuse avec de l'eau, et on achève de le polir avec la potée d'étain et l'huile. L'emploi du brunissoir est moins avantageux. Le métal bien poli tient, quant à sa couleur, le milieu entre le platine et l'acier. Lorsqu'on le fait rougir, la couleur du métal passe au vert-grisâtre et ressemble au bronze antique (1). L'intensité de couleur augmente dans l'oxide toutes les fois qu'on le fait rougir, et le nickel perd son éclat. L'acide nitrique étendu enlève l'oxide au métal, et le dernier devient foiblement éclatant. Dans le gaz oxigène, le métal brûle en lançant des

(1) Le nickel bien poli s'oxide moins à l'air que le fer. Mais on peut le faire revenir au feu comme l'acier. Il devient alors d'un jaune clair, ensuite d'un jaune foncé, d'un bleu violet clair, et d'un bleu violet foncé. Lorsqu'on élève la température, il devient d'un gris bleuâtre. L'intensité des couleurs n'est jamais comme celle de l'acier, je trouvai cependant cette propriété frappante dans le nickel. Ce recuit exige une plus haute température pour le nickel que pour le fer.

(*Note de M. Tourte.*)

étincelles ; pour que l'expérience réussisse, il faut s'y prendre avec précaution. Lorsqu'on tient le métal dans un charbon rouge, et si l'on fait passer un courant de gaz oxigène, au moyen d'un soufflet cylindrique, il se convertit en un oxide d'un vert-grisâtre (1). Richter donne la pesanteur spécifique de son métal, lorsqu'il est fondu à 8,279, celle du métal battu à 8,666, (j'ignore à quelle température). J'ai trouvé à 10° Réaumur, et à 27 pouces 8 lignes de baromètre, la pesanteur spécifique du nickel un peu battu de 8,402, et celle du nickel fortement battu, dont étoit composée l'aiguille, de 8,932.

---

(1) L'hiver dernier, j'ai fait aussi, en présence de MM. Baader, Ritter, Fuchs et Horkel, quelques expériences sur la combustion du nickel dans le gaz oxigène, mais malgré la finesse du fil de nickel, et malgré les précautions que j'avois prises, je n'ai pas pu réussir. Il devint seulement d'un rouge blanc. Nous mîmes ensuite le fil en contact avec un spiral de montre; le dernier brûla comme à l'ordinaire, mais le fil de nickel parut vouloir brûler. Il s'arrondit en effet à l'extrémité en un petit globule et s'éteignit ensuite lorsque le spiral de montre eut brûlé ; ce qui prouve suffisamment l'oxidation difficile de ce métal.

(*Note de M. Gehlen.*)

La difficulté de la fusion du métal favorise singulièrement son travail mécanique; il est ductile et tenace, on peut même le tirer en fils les plus minces. La soudure ne m'a réussi qu'imparfaitement, aussi trouvois-je les verges faites par Richter incomplettement unies, de manière qu'il fut difficile de rencontrer une lame uniforme pour une aiguille de nickel. L'oxide qui se forme pendant la chaleur rouge est probablement la cause de l'imperfection de cette soudure; car les lames superposées se laissèrent séparer sans beaucoup de résistance. Lorsqu'on expose le nickel à une chaleur blanche, après le refroidissement, on peut le plier comme du plomb sans qu'il casse; même l'oxide ne forme pas comme dans le fer un enduit fragile qui saute en lames, lorsqu'on plie le métal, il est plutôt pulvérulent. Le métal est peu dur et peu élastique, il en est plus ductile et plus tenace. On peut le limer, mais il attaque les limes; pour qu'on puisse le travailler, il faut que les limes soient imbibées d'huile. Par la lime, la température s'élève promptement. Sans apprécier sa conductibilité pour le calorique, je fis une expérience avec un fil de nickel d'une once

et demie en poids, de 7 pouces de longueur. et de 3 lignes d'épaisseur. Je plaçai à côté de lui deux fils semblables, l'un de cuivre et l'autre de zinc, l'une des extrémités de tous les trois fils plongeoit dans un morceau de cire, tandis que l'autre extrémité étoit attachée à une boule de fer de 2 pouces. La cire dans laquelle aboutit le fil de nickel fondit la première, celle au bout du cuivre et du zinc fondirent ensuite. Dans mes travaux, j'ai souvent remarqué cette propagation extraordinaire du calorique, elle m'a conduit à faire cette expérience.

Les effets magnétiques du nickel attirèrent mon attention, et je saisis l'occasion pour examiner ce phénomène remarquable. Richter a déja prétendu que le nickel allié au cuivre conserve ses proportions magnétiques, et que l'arsenic, au contraire, étoit le véritable destructeur du magnétisme.

Je ne doute pas que la force magnétique du nickel ne soit affoiblie par l'arsenic, sur-tout quand celui-ci y est en quantité considérable; mais je me suis assuré par mon aiguille de nickel arsenié, que de petites parties d'arsenic ne la diminuoient que foiblement. D'après cela, je ne jugerai jamais

la pureté du nickel, selon son action magnétique. Je trouvai au contraire que l'oxigène affoiblissoit la propriété magnétique du nickel, même dans les fils les plus minces, de manière que la surface plus ou moins polie a déja une influence prononcée. Le métal dont je me suis servi, se divise, quant à sa propriété magnétique, en deux parties, l'une qui étoit la plus grande moitié montra $+ M$, l'autre qui fit à-peu-près la cinquième partie montra $- M$. Entre les deux étoit un point de différence. J'essayai l'action de la chaleur sur la force magnétique; le nickel, après avoir été rougi, n'avoit pas changé de pôles, mais je trouvai son action sensiblement affoiblie; une chaleur rouge employée pour la seconde fois fit diminuer encore davantage sa force magnétique; après l'avoir fait rougir six fois, toute propriété magnétique étoit disparue; le même phénomène avoit lieu avec une forte aiguille. Je me suis assuré avec quelle facilité le métal prend ses pôles, en plaçant un morceau de nickel dans le circuit d'un aimant de moyenne force qui agissoit déja à 3 pouces de distance; par l'approchement, j'obtins les mêmes pôles comme auparavant, mais d'une intensité moindre. Par une chaleur

rouge continue, la force magnétique disparut de nouveau ; quelques coups de marteau de bois en firent reparoître de foibles traces. L'action devint plus forte, après avoir forgé le nickel sur l'enclume. Il ne me paroît pas probable que le métal après sa réduction, sans l'emploi d'un aimant, acquière des pôles, aussi les conjectures de Richter me semblent-elles insuffisantes, lorsqu'il examina la force magnétique du nickel en grains, en les approchant d'un aimant, ce qui devoit rendre ses grains nécessairement magnétiques. Il paroît certain que le magnétisme est plus difficile à séparer du nickel qu'il n'est du fer. Il seroit intéressant pour la science d'examiner si la déclinaison et l'inclinaison d'une aiguille de nickel sont les mêmes que dans une aiguille d'acier. Je trouvai l'inclinaison semblable à une aiguille d'acier, lorsqu'une aiguille de nickel étoit frottée par l'aimant. L'inclinaison étoit au pôle nord, et conforme à l'aiguille d'acier ainsi traitée.

ANALYSE

DE L'APLOME (1).

PAR M. LAUGIER.

L'échantillon donné par M. Haüy et sur lequel M. Laugier a opéré, étoit bien cristallisé.

Ses cristaux avoient à-peu-près le poli et la couleur de l'axinite violâtre.

L'aplôme se trouve en Sibérie, sur les bords du fleuve Lena. Cette pierre est très-dure, et ne se réduit en poudre qu'avec difficulté; elle se divise d'abord en petites molécules cristallines, brillantes, qui résistent à l'action du pilon.

Sa pesanteur spécifique, selon M. Haüy, est de 3,444.

Une quantité donnée d'aplôme perd, par une forte calcination, 2 centièmes de son poids.

Si l'on chauffe, dans un creuset d'argent, cent parties de cette pierre réduite en poudre fine, avec quatre cents parties de potasse caustique à une chaleur rouge, soutenue pen-

(1) Extrait des Annales du Muséum d'hist. nat. 4e. cahier, p. 267, 6e. année.

dant une demi-heure, on n'opère qu'une fusion pâteuse ; la masse refroidie acquiert une couleur vert-bouteille foncée; l'eau distillée prend la même couleur, et l'acide muriatique la fait passer au rose. Un excès de cet acide dissout complettement le mélange; évaporé à siccité, il reste une poudre jaune qui se dissout en grande partie dans l'eau. On trouve sur le filtre une matière blanche, qui, calcinée au rouge, est très-fine, rude à la langue, insoluble dans les acides, et soluble en entier et à froid dans la potasse caustique. Son poids s'est trouvé de 40 centièmes. Ces propriétés ont démontré à l'auteur la présence de la silice.

La dissolution muriatique, privée de la silice, contient un acide. L'ammoniaque ajoutée en excès, en précipite une matière rougeâtre, floconneuse, que l'on a séparée encore humide pour la faire bouillir avec une dissolution de potasse caustique. La matière perd sur-le-champ une grande partie de son volume, et ce qui refuse de se dissoudre prend une couleur rouge plus intense. L'auteur a trouvé, dans cette dissolution, 40 centièmes d'alumine.

La portion rouge insoluble dans la potasse caustique, est composée d'oxide de fer et de manganèse.

Enfin, M. Laugier a obtenu de l'examen de

la dissolution restante des expériences précédentes, 14 centièmes ½ de chaux.

L'auteur ayant reconnu que les eaux-mères retiennent toujours une petite quantité des principes des pierres, quels que soient les réactifs dont on ait fait usage pour en opérer la précipitation, regarde comme indispensable d'évaporer ces eaux-mères et de calciner le résidu salin qu'elles fournissent. La calcination du résidu de l'eau-mère de l'aplôme lui a donné 2 centièmes d'un mélange de silice et d'oxide de fer.

Il résulte de l'analyse de l'aplôme faite par M. Laugier, que 100 parties contiennent :

Silice	40	
Alumine.	20	
Chaux.	14	5
Oxide de fer.	14	
Oxide de manganèse. . . .	2	
Mélange de silice et de fer .	2	
Perte par la calcination. . .	2	
	95	

Quant à la perte de 5 centièmes que l'on observe dans cette analyse, l'auteur ignore quelle peut en être la cause. Malgré ses recherches il n'a pu appercevoir aucune trace de potasse ni de soude. B. L.

ANNALES DE CHIMIE.

31 *Août* 1809.

MÉMOIRE

SUR

LES MONNOIES D'ARGENT.

Par M. Th. Thomson,

Traduit de l'anglais, par M. Daclin.

(*Journal de Nicholson, septembre* 1806.)

Voyez les notes à la fin de l'article.

L'argent a servi de moyen d'échange chez presque tous les peuples de la terre. Il paroît que les anciens ne faisoient point entrer d'alliage dans leurs monnoies (1); cet usage s'est conservé chez quelques na-

tions de l'Orient. Les monnoies européennes sont presque toutes alliées d'un peu de cuivre, parce que l'argent pur est considéré comme trop mou, pour résister au frottement continuel qu'éprouvent les monnoies.

Il est facile d'analyser des monnoies d'argent ; elles contiennent de l'argent, du cuivre, et presque toutes un peu d'or. Voici le procédé que l'auteur a suivi, pour opérer le départ de ces divers métaux, et pour en déterminer le poids (2).

1°. La monnoie d'argent, ayant été nettoyée avec du savon ou une lessive alcaline, fut pesée dans l'eau et dans l'air pour en reconnoître la pesanteur spécifique. On sait que celle de l'argent varie selon différentes circonstances. Pour s'en convaincre, l'auteur fit fondre, dans un creuset de plombagine (carbure de fer), deux onces (*) d'argent, qui, après le refroidissement, donnèrent pour pesanteur spécifique 10.3946. La même quantité d'argent, fondue de nouveau, et réduite en une lame mince, pesoit 10.1790; passée

(*) La livre *avoir du poids* équivaut à 453 gram.; l'once à 28 grammes.

sous le laminoir, sa pesanteur spécifique s'est trouvée de 10.4812; enfin, le culot applati à coups de marteau, a donné 10.4177.

2°. La pièce de monnoie nettoyée, comme nous venons de le dire, a été mise dans un matras contenant une quantité suffisante d'acide nitrique étendu de deux fois son volume d'eau. Dès que l'acide eût cessé d'agir, on retira la dissolution, et le précipité noir qui s'étoit formé au fond du matras, fut tenu plusieurs fois en digestion sur un bain de sable, avec de petites quantités d'acide nitrique; il fut ensuite lavé avec de l'eau distillée, et dissous dans l'acide nitro-muriatique. On mêla cette dissolution avec une dissolution de sulfate de fer, et le précipité noir (3) fut bien lavé; puis on le convertit en une masse solide, soit en l'amalgamant avec du mercure, et le chauffant dans un petit creuset de porcelaine, soit en le combinant avec du borax calciné, et le réduisant en un bouton à la lampe d'émailleur. Le métal qu'on obtint par ce procédé étoit de l'or. Il n'excéda jamais $\frac{1}{100}$ en poids de la monnoie, et ne se trouva que rarement dans la proportion de $\frac{1}{1000}$. Quelques monnoies ne contenoient point d'or. Le précipité noir qui se forme

par la dissolution de la monnoie dans l'acide nitrique ayant été fondu en un bouton et pesé, fut traité par l'acide nitro-muriatique. Lorsque la dissolution étoit complette, on le considéroit comme de l'or pur; mais si ce précipité laissoit pour résidu du muriate d'argent, on faisoit sécher, et l'on pesoit soigneusement ce muriate, puis on déduisoit du poids du bouton, la portion d'argent qu'il contenoit; ce qui restoit alors étoit considéré comme la portion d'or qui se trouvoit dans la monnoie.

3°. L'auteur a mêlé à la dissolution nitrique une quantité de dissolution de muriate de soude, plus que suffisante pour séparer la totalité de l'argent. Le muriate d'argent s'étant précipité, il a décanté la liqueur, et après avoir versé de l'eau distillée sur le précipité, il a bien agité le mélange avec une spatule de verre, et l'a laissé reposer jusqu'à précipitation du muriate; l'eau distillée ayant été retirée, on en a substitué une nouvelle portion. Cette opération a été répétée jusqu'à ce que l'eau sortît parfaitement pure. Le précipité, ainsi lavé, a été jetté dans une capsule de verre ou de porcelaine, et après évaporation de l'eau, on l'a mis sécher pendant deux heures

sur un bain de sable, chauffé à la température de 400 degrés du thermomètre de Fahrenheit. On a d'abord déterminé le poids du vase, et ensuite celui du muriate qu'il contenoit. La différence a donné le poids du muriate d'argent séché à la température que nous venons d'indiquer.

Dans ses premières analyses, l'auteur obtint l'argent à l'état métallique, en faisant fondre le muriate avec de la potasse; mais il trouva que ce moyen ne donnoit pas de résultats certains. Si la température a été élevée subitement, une portion du muriate d'argent tend à se volatiliser, quoique recouvert par la potasse; et même lorsqu'on réussit à l'empêcher, il est rare que tout l'argent se combine en une seule masse. Il tombe fréquemment au fond du creuset de petits globules qu'on ne parvient à recueillir que difficilement. C'est pour cette raison que l'auteur a préféré estimer le poids de l'argent par celui du muriate bien desséché.

Cent grains d'argent pur, obtenus par réduction du muriate, ont été dissous dans l'acide nitrique et évaporés lentement jusqu'à prendre un aspect analogue à celui du borax calciné; le nitrate d'argent s'est

trouvé du poids de 157.18. En continuant l'application de la chaleur, on vit des vapeurs d'acide nitrique remplir le creuset, et l'argent se réduire en petites écailles cristallisées. L'auteur fit dissoudre de nouveau 100 grains d'argent pur dans l'acide nitrique, et après les avoir fait évaporer à siccité, il les redissolvit dans l'eau, et les précipita par le muriate de soude. Ce précipité ayant été lavé, fut placé pendant deux heures sur un bain de sable chauffé à 400° F. On le laissa refroidir, on le pesa et on le remit pendant le même tems sur le bain de sable où il n'éprouva aucune variation de poids. Ayant été exposé 2 jours de suite à l'air libre, dans un lieu bien sec, sa pesanteur n'en fut point altérée; elle s'est constamment soutenue à 132.35 grains. La capsule de verre contenant le muriate, ayant été placée dans un creuset entouré de sable, le muriate est entré en fusion, et il ne pesoit plus alors que 128.67 gr.

Il résulte de cette expérience que lorsque le muriate d'argent est séché à 400° Fahrenheit, il contient 0.7554 d'argent, et quand il est fondu, 0.7764. Cette expérience répétée, a donné presque les mêmes résultats. Ainsi, pour trouver la quantité d'argent à l'état

métallique contenue dans le muriate d'argent, il suffit de multiplier son poids par 0.756. Tel fut le procédé que l'auteur suivit; il coïncide avec les résultats d'autres analyses qui ont été faites antérieurement sur le même objet.

4°. La dissolution, ainsi privée d'argent, et contenant du muriate de soude en excès, fut mêlée avec toute l'eau qui avoit été employée à laver le muriate d'argent; on la fit évaporer à siccité dans une capsule de porcelaine, et l'on fit dissoudre la masse sèche dans l'eau. Pendant la dissolution, il se sépara un peu de muriate d'argent, qui fut soigneusement lavé, et qu'on ajouta au précipité d'argent précédemment obtenu (4).

On introduisit dans le mélange une lame de fer poli, et on y ajouta assez d'eau pour qu'elle en fût couverte; puis, on laissa reposer la liqueur jusqu'à ce que tout le cuivre fût précipité. Il faut environ deux jours pour opérer cette séparation. On avoit soin de ne point troubler le liquide pendant l'opération; car, le départ du cuivre se fait difficilement lorsque ce métal se précipite. A la fin de l'opération, on retira la lame de fer, et l'on en

sépara le cuivre, en la lavant dans l'eau distillée. Il arrive souvent qu'une portion de cuivre se précipite lorsqu'on retire la lame. Le mélange, après avoir reposé, a été décanté, et on a versé sur le cuivre, qui s'étoit précipité, de l'eau acidulée par l'acide muriatique (5), laquelle a été retirée après quelques minutes, et remplacée par de l'eau pure. On a édulcoré de la même manière avec de l'eau acidulée par l'acide muriatique, la portion de cuivre obtenue par le lavage de la lame de fer; cette portion a été portée ensuite sur un filtre, lavée soigneusement et mise à sécher à l'air libre (6); enfin, on a placé le filtre pendant quelques heures sur un bain de vapeur; on a pesé le cuivre qu'il contenoit, et on a obtenu ainsi le poids du cuivre contenu dans la monnoie.

Le cuivre, à l'état métallique, ne se combinant point avec l'eau, il a été facile de sécher le précipité. Lorsqu'on l'a fait à l'air libre, sa pesanteur n'a pas éprouvé d'altération sensible, quoiqu'il eût été chauffé à 300° Fahrenheit. On ne peut pas chauffer le cuivre au rouge dans un creuset couvert, parce qu'il se combine promptement avec l'oxigène, et se réduit en une poudre noire.

Si on le chauffe au rouge dans un creuset découvert, 100 grains éprouvent une augmentation en poids de 20 grains.

On peut précipiter par la lame de fer la totalité du cuivre contenu dans la dissolution, pourvu que le fer soit pur et bien poli. S'il ne l'étoit pas, une portion du cuivre s'introduiroit dans ses pores, et ne pourroit plus en être séparée. L'auteur fit dissoudre 50 grains de cuivre pur (pesanteur spécifique 8.6233), par l'acide sulfurique; il laissa évaporer le mélange à siccité, et fit dissoudre de nouveau le cuivre dans l'eau; ensuite il plongea dans la dissolution une lame de fer poli. Le cuivre précipité se trouva peser 49.5 gr., non compris une petite portion qui adhéra à la lame; ainsi, la perte ne fut que d'un pour cent. Cent grains de cuivre dissous par l'acide muriatique, éprouvèrent une perte moindre; mais en employant une lame de fer non poli, la perte fut de plus de 6 pour 100; car 68 grains de cuivre dissous par cet acide, ne rendirent que 65.43 grains.

Lorsqu'on a dissous le cuivre par l'acide nitrique, il se précipite à l'état métallique, ou il s'oxide. Si l'on verse de l'acide

muriatique sur le précipité, le tout est immédiatement dissous, et se convertit en un muriate de cuivre incolore. Mais si l'on jette du muriate de soude dans la dissolution d'acide nitrique, qu'on le laisse évaporer à siccité, afin de lui enlever l'excès d'acide, et qu'on fasse dissoudre de nouveau dans l'eau acidulée par l'acide muriatique, le fer précipite le cuivre à l'état métallique.

L'auteur essaya de précipiter le cuivre par une lame de zinc, mais cette tentative n'eut pas de succès. Le métal devient ordinairement poreux, et il est difficile d'en séparer le cuivre, dont une portion se précipite à l'état d'alliage; il fait effervescence en le lavant dans l'acide muriatique. L'auteur remarqua un phénomène très-curieux, en versant de l'acide muriatique étendu sur le cuivre précipité par le zinc. L'effervescence fut soudaine et très-forte, et le gaz qui s'échappa étoit du *gaz nitreux*, ce que prouvèrent les vapeurs rouges qui se dégagèrent.

La pesanteur spécifique du précipité de cuivre séparé des dissolutions acides, par le fer, se trouva être de 7.056 à la température de 63 degrés; mais fondu avec le flux noir, il pesa 8.535.

Nous allons donner la liste des différentes monnoies essayées, en suivant l'ordre de leurs analyses, et les résultats que l'auteur en a obtenus.

1°. Demi-couronne anglaise, frappée sous le règne de Charles II, au millésime de 1671. C'est une des belles monnoies dues au talent de Siméon; elle pesoit 220.5 grains, et avoit éprouvé par la circulation une perte de 11 grains.

Muriate d'argent 267.51 gr. =	201.23 arg.
Cuivre	17.00
Perte, compris un peu d'or..	2.27
	220.5.

2°. Ecu de 3 livres de France, du règne de Louis XV, au millésime de 1761. Poids 211.5 grains.

Argent obtenu par réduction du muriate	190.5 gr.
Cuivre.	19.2
Or	0 3
Perte	1.5
	211.5.

3°. Roupie. Poids 178 grains. Le verre dans lequel on avoit mis dissoudre cette monnoie par l'acide nitrique, fut renversé et

brisé. Lavée et séchée, la roupie pesoit encore 152.5 grains. On ne put analyser que cette portion.

Argent obtenu par réduction du muriate	146.5
Cuivre.	4.5
Perte, y compris un peu d'or.	1.5
	152.5.

4°. Piastre d'Espagne, du règne de Louis I, au millésime de 1724. Poids 85.5 grains.

Muriate d'argent 94 grains =	71 arg.
Cuivre	13
Perte, y compris un peu d'or.	1.5
	85.5.

5°. Demi-crusade neuve de Portugal, nommée vulgairement *pièce de 12 vintems*; elle est du règne de Marie I et de Pierre III, au millésime de 1782. Poids 117 grains.

Argent obtenu à l'état de réduction.	103 gr.
Cuivre	12
Perte	2
	117.

6°. Monnoie piémontaise, du règne de Victor-Amédée, au millésime de 1779. Poids 155.5 grains.

Argent	122 gr.
Cuivre	13
	135.

7°. Monnoie du canton de Berne, du millésime de 1717. D'un côté, la lettre *B* surmontée d'une couronne; inscription : *Dominus providebit*. Au revers, les armes du canton de Berne; exergue : *Moneta reipublicæ Bernensis. cr.* 20. Poids 73 gr.

Muriate d'argent 76 gr. =	57.3 arg.
Cuivre, par approximation.	15.5
	73.0

8°. Monnoie de Crotone; c'est une des plus anciennes de la Grèce; on suppose qu'elle a été frappée 600 ans avant l'ère chrétienne. Elle étoit épaisse, rude au toucher et pas parfaitement ronde. Le revers étoit creux et portoit 3 jambages ayant la forme d'une *m*; c'est la seule trace de lettres qu'on put y découvrir; les autres étoient entièrement effacées. Poids 113.64 grains.

Muriate d'argent... 144.96 =	109.50 arg.
Cuivre	1.00
Or.	0.13
Perte.	3.01
	113.64.

La portion considérable de cuivre que contient cette monnoie, fit d'abord supposer à l'auteur qu'elle étoit fausse, ce qui le rendit circonspect dans l'examen d'une monnoie pareille, dont voici l'analyse :

13°. Monnoie analogue à la précédente, mais plus épaisse, au millésime de 1794. Poids 46.7 grains.

Muriate d'argent 31.52 gr.	=	23.83 arg.
Cuivre		22.60
Perte.		0.27
		46.7.

L'auteur ayant été informé que les monnoies d'Espagne se distinguoient avantageusement, par leur pureté, de toutes les monnoies connues, analysa les deux suivantes. La première peut être considérée comme la monnoie d'Espagne la plus pure ; l'autre est un dollar ordinaire.

14°. Piastre d'Espagne, frappée sous le règne de Philippe V, au millésime de 1740. Poids 99,07 grains.

Muriate d'argent 120.30 gr.	=	90.95 arg.
Cuivre.		5.53
Perte, y compris un peu d'or		2.59
		99.07

15°.

15°. Dollar d'Espagne, au millésime de 1801. Poids 415.16 grains. Pesanteur spécifique 10.291.

Muriate d'argent	490.33 =	370.69 arg.
Cuivre		42.29
Or		0.29
Perte.		1.89
		415 16

16. Monnoie danoise de 60 schellings au millésime de 1789. D'un côté l'effigie du roi de Danemarck, et sur le cordon . *Christianus VII. D. G. Dan. Norv. V. G. Rex.*; au revers les armes de Danemarck; exergue : 60 *Schilling Schlesw. Holst. Courant.* Poids 444.55 grains. Pesanteur spécifique 10.2667.

Muriate d'argent	516.98 gr. =	390.63 arg.
Cuivre.		53.68
Or.		0.09
Perte.		.15
		444.55

17°. Denier romain frappé du tems de la République. D'un côté la tête d'un guerrier. Au revers Diane sur un char traîné par deux biches; au-dessous un croissant avec le mot *Roma*. Poids 60.06 grains. Pesanteur spécifique 10.463.

Muriate d'argent 78.94 gr. =	59.68 arg.
Or	0.29
Cuivre, par approximation.	0.09
	60.06

On s'assura de la présence du cuivre dans cette monnoie en concentrant les dernières dissolutions et les mêlant avec l'ammoniaque. L'auteur ne put cependant réussir à séparer le cuivre, ni à en déterminer le poids exactement.

18°. Denier romain frappé sous le règne de l'empereur Domitien. D'un côté l'effigie de Domitien avec les mots : *Domitianus Aug. P. M. Imp.* suivent 4 lettres effacées. Au revers, un guerrier armé d'une lance et d'un bouclier. L'exergue étoit entièrement effacé. Poids 52.28 grains. Pesanteur spécifique 10.092.

Muriate d'argent 55.35 gr. =	41.84 arg.
Cuivre	10.02
Or	.30
Perte.	.12
	52.28

19°. Ecu d'Autriche au millésime de 1612. D'un côté l'effigie de Mathias II. et sur le cordon les mots : *Mathias II. D. G. Hung.*

La petite quantité d'or que contiennent toutes ces monnoies peut être considérée comme s'y trouvant accidentellement ; il faut l'ajouter à l'argent lorsqu'on évalue la proportion de l'alliage. La portion d'or trouvée dans les monnoies anciennes, surtout dans celles de Rome, excède de beaucoup celle qu'on rencontre dans les monnoies modernes. Dans le denier romain frappé du tems de la République, cette portion s'élève presqu'à la 200e. partie.

Il paroît que les monnoies grecques et romaines étoient d'argent pur. Il n'est pas douteux que le peu d'alliage qu'elles contiennent s'y trouve accidentellement ; car il ne semble pas qu'on ait voulu en ajouter une si petite portion. Cependant le denier frappé sous le règne de Domitien contient 16.5 de cuivre, ce qui prouve que du tems de cet empereur, les Romains étoient dans l'usage d'allier l'or avec le cuivre.

Il paroît aussi que la roupie est d'argent pur. L'alliage qui constitue à peine la 33e. partie s'y trouve sans doute par hasard. Il circule dans l'Inde plusieurs espèces de roupies, et peut-être ces monnoies diffèrent-elles de pureté.

Toutes les monnoies d'argent européennes

sont alliées de cuivre, dont les proportions varient. Les monnoies anglaises sont les plus pures, et celles de Hambourg le sont le moins (*). La table suivante indique les proportions d'alliage de chacune des monnoies mises en expérience, suivant leur degré de pureté.

L'auteur a ajouté la perte qu'il a éprouvée dans ses analyses, tantôt à l'argent, tantôt au cuivre, parce qu'il a présumé que cette perte devoit être attribuée à l'un ou l'autre de ces métaux.

(*) J'observerai que ces dernières monnoies sont du Hanovre, et par conséquent de fabrication anglaise. Il semble que l'auteur veuille attribuer à sa nation le privilège de posséder exclusivement les monnoies les plus pures.

(*Note du Traducteur.*)

MONNOIES.	ALLIAGE Pour cent.	POIDS de l'argent, celui du cuivre étant 1.
Anglaise	7.5	12.5
Hollandaise	8	11.5
Française	9	10.1
Autrichienne	9.5	9.5
Piémontaise	9.5	9.5
Espagnole	10.5	8.5
	15.5	5.5
Portugaise	11	8
Danoise	12	7.3
Suisse	21	3.8
Russe	24	3.6
Hambourgeoise, ou plutôt Hanovrienne	50	1

La première colonne de cette table indique les proportions présumées de l'alliage dans 100 parties de chacune des monnoies; la seconde donne le poids de l'argent contenu dans chaque monnoie, d'après la supposition que le poids du cuivre qui entre dans l'alliage, est 1.

(5) Le cuivre précipité par le fer est en poudre fine ou en lames très-minces ; il s'oxide légèrement et se dissout plus ou moins dans les eaux de lavage acidulées par les acides minéraux ; il ne faut employer au plus que le vinaigre affoibli. J'ai éprouvé qu'en précipitant le cuivre, du sulfate de cuivre étendu, par le fer, il y a moins d'inconvénient, quand l'opération a été bien faite, à laver avec de l'eau seule le cuivre qui a été précipité.

(6) Il ne faut pas laisser sécher le cuivre précipité par le fer, à l'air libre, attendu qu'il s'oxide promptement ; il faut le dessécher en le pressant entre quelques feuilles de papier joseph, et l'exposer ensuite pendant quelques heures à la chaleur du bain-marie.

Pièce ancienne ou monnoie de billon ancienne, portant l'effigie de Philippe, empereur.

Cette pièce contient par gramme ou au 1000.

Argent	368
Or	184
Cuivre	448.

(2) Il est à regretter que M. Thomson n'ait pas suivi le mode d'analyse usité dans les Monnoies; avec moins de peine, il seroit arrivé à des résultats plus parfaits : la coupellation et le départ que pratiquent tous les essayeurs, doivent être préférés à l'analyse par la voie humide, sur-tout lorsqu'il faut opérer sur de petites quantités, et sur des fragmens de monnoies enlevés avec regret des pièces d'un médailler.

(3) Ce procédé ne me paroît pas assez exact; la totalité de l'or n'est pas précipitée. J'ai souvent tenté ce moyen, et je n'ai jamais retiré tout l'or qui avoit été dissous et précipité par le sulfate de fer vert; c'est un bon procédé de fabrique, pour réduire l'or en poudre, mais c'est un moyen d'analyse beaucoup moins exact que ne l'est le départ par l'acide nitrique, sur-tout lorsque l'alliage essayé ne contient que quelques millièmes d'or.

(4) Je crois qu'il est plus avantageux de décomposer les nitrates et les muriates, que contient la dissolution, au moyen de l'acide sulfurique, et de n'avoir ainsi à décomposer que du sulfate de cuivre par le moyen de la lame de fer poli; dans ce cas, le cuivre se sépare mieux, il est plus brillant et s'oxide moins facilement que lorsqu'il est précipité par le fer, du nitrate ou même du muriate de cuivre.

des espèces de nicotianes qu'on emploie pour la fabrication du tabac, ainsi que des tabacs provenans de différentes manufactures de France et des pays étrangers.

Nous avons pensé, en nous livrant à ces recherches, qu'il en pourroit résulter quelques avantages pour les manufactures dans la préparation du tabac, ou qu'au moins la théorie chimique en tireroit quelque principe, à l'aide duquel il lui seroit possible de donner une explication satisfaisante des altérations qui peuvent avoir lieu dans les matériaux qui entrent dans la composition du tabac.

Je dois dire ici que M. Robiquet, jeune pharmacien de Paris, très-instruit, et M. Warden, consul des États-Unis, en France, qui consacre les momens de loisir que lui laissent les fonctions de sa place, à l'exercice de la chimie-pratique, m'ont aidé dans ce travail long et pénible.

Procédé.

Après avoir broyé les feuilles du nicotiana latifolia, dans un mortier de marbre, on les a enveloppées dans un linge serré, et soumises à l'action de la presse. Pour

séparer tout ce que ces feuilles pouvoient contenir de soluble, on a répété trois fois l'opération ci-dessus, en ajoutant une petite quantité d'eau.

Quoique le linge dans lequel on avoit pressé ce végétal fût assez serré, le suc contenoit une grande quantité de matière verte en suspension, qu'on a séparée par la filtration à travers un papier joseph : cette matière verte, restée sur le filtre, a été lavée et mise à part; nous en reparlerons dans la suite.

Examen du suc filtré.

1°. Ce suc rougit fortement le papier de tournesol, preuve qu'il contient un acide libre;

2°. L'oxalate d'ammoniaque, par le précipité abondant qu'il y forme, démontre la présence de la chaux; et conséquemment d'un sel calcaire quelconque;

3°. Le nitrate d'argent détermine dans le suc de tabac, un précipité abondant qui n'est pas entièrement dissous par l'acide nitrique, d'où l'on peut conclure qu'il est en partie formé par un muriate;

4°. L'infusion de noix de galle, les acides

minéraux annoncent, par les précipités bruns assez volumineux qu'ils y occasionnent, l'existence d'une matière animale et particulièrement de l'albumine;

5°. La chaleur élevée à quatre-vingts degrés de l'échelle de Réaumur, en y déterminant une coagulation abondante, confirme ce que les acides et la noix de galle ont annoncé;

6°. L'acétate de plomb y forme un dépôt grisâtre extrêmement abondant, qui se dissout en grande partie dans le vinaigre distillé.

L'effet de l'acétate de plomb dans ce suc, nous ayant fait soupçonner la présence de l'acide malique, nous avons précipité, au moyen de l'acétate de plomb, une assez grande quantité de cette liqueur coagulée par la chaleur; nous avons fait passer ensuite sur ce précipité lavé et délayé dans l'eau, un courant de gaz hydrogène sulfuré jusqu'à ce qu'il y en ait eu un léger excès.

L'objet de cette opération a été de réduire le plomb en sulfure, et par ce moyen de le séparer de la matière à laquelle il

étoit uni. Pour faciliter la précipitation du plomb sulfuré, nous avons chauffé et filtré la liqueur.

Cette liqueur, ainsi filtrée, a été évaporée avec ménagement jusqu'en consistance de sirop ; en cet état elle avoit une saveur très-acide, rougissoit fortement l'infusion de tournesol, formoit avec l'alcool et l'ammoniaque, des dépôts abondans qui, en annonçant la présence d'une matière animale, prouvoient qu'une portion de cette substance avoit été entraînée par le plomb dans sa précipitation.

Espérant que l'acide contenu dans cette liqueur épaissie, seroit soluble dans l'esprit-de-vin, et qu'on pourroit par ce moyen le séparer de la matière qu'il tenoit en dissolution, nous l'avons traité à chaud par cet agent à quarante degrés. En effet, aussitôt que le mélange de ces matières a eu lieu, il s'est produit une coagulation abondante, l'alcool s'est coloré, d'abord en jaunâtre, puis en rouge-brun, et est devenu

La portion de matière non dissoute par l'esprit-de-vin, étoit blanchâtre, se dissolvoit en partie dans l'eau, et sa dissolution

précipitoit par l'acétate de plomb comme l'acide lui-même.

L'oxalate d'ammoniaque y occasionnoit un précipité, et cette substance mise sur les charbons ardens, laissoit un résidu de carbonate de chaux; enfin nous avons reconnu que cette substance étoit formée en grande partie de malate de chaux qui retenoit quelques portions de matière végéto-animale.

La majeure partie de cette substance végéto-animale que nous avions cherché à séparer au moyen de l'alcool, s'y étant dissoute à la faveur de l'acide, nous avons saturé ce dernier par l'ammoniaque qui y a formé un dépôt floconneux considérable, dont les propriétés étoient entièrement semblables à celles des matières animales. Malgré cette saturation, la noix de galle produisoit encore dans la liqueur un précipité très-sensible; de là l'on voit qu'il existe entre l'acide et ce principe animalisé, une très-grande affinité.

Cet acide purifié le mieux possible, nous a présenté tous les caractères de l'acide malique, c'est-à-dire, qu'il donnoit beaucoup de consistance à l'eau par l'évaporation, ne cristallisoit point, précipitoit l'acétate

l'acétate de plomb en une substance soluble dans le vinaigre distillé, se boursouffloit au feu en répandant une odeur de caramel, et se convertissoit en acide oxalique par le moyen de l'acide nitrique.

Ainsi, l'acétate de plomb avoit tout à-la-fois précipité l'acide malique, beaucoup de matière végéto-animale colorée, et un peu de malate de chaux. Ce dernier paroît avoir été entraîné en combinaison avec le malate de plomb, et avoir été redissous par l'acide malique, à mesure qu'il a été mis à nu par l'hydrogène sulfuré.

Dans plusieurs expériences où nous avions aussi précipité du suc de tabac avec de l'acétate de plomb en excès, nous avons de même retrouvé du malate de chaux dans l'acide malique.

Il existe donc dans la nicotiane une grande quantité de malate de chaux que l'on peut obtenir directement en faisant évaporer aux deux tiers le suc de cette plante.

Une fois la nature de l'acide bien constatée, nous avons repris le suc de nicotiana, dans lequel nous avions versé de l'acétate de plomb en excès, pour le traiter aussi par l'hydrogène sulfuré; nous avons

obtenu un liquide bien transparent, de couleur citrine, qui conservoit la même odeur et toute l'âcreté du suc entier. Soupçonnant que cette saveur dépendoit de la présence d'une huile volatile, nous avons distillé la liqueur, et nous avons obtenu un produit qui avoit une légère odeur herbacée et peu de saveur.

La portion concentrée qui restoit dans la cornue, mêlée avec un peu de potasse ou d'ammoniaque, exhaloit une odeur vive et tellement pénétrante, qu'en la respirant un peu fortement, elle faisoit éternuer et couler les larmes ; nous répétâmes cette expérience en employant la potasse sur une quantité plus considérable de matière, et nous distillâmes après avoir étendu d'un peu d'eau. Le nouveau produit que nous obtînmes dans cette deuxième opération, avoit la même odeur que la fumée de tabac, étoit extrêmement âcre, et produisoit une sensation semblable à celle qu'on éprouve lorsque la poudre de tabac, respirée trop fortement, tombe dans la gorge.

Comme ce produit étoit alcalin, nous avons soupçonné que ce principe, quel qu'il fût, ne se volatilisoit qu'à la faveur de

l'ammoniaque, provenant de la décomposition d'un sel ammoniacal contenu dans le tabac, puisque quand la liqueur étoit avec excès d'acide, nous n'obtenions point le même résultat. Cependant dans une opération semblable, faite à la vérité sur un tabac sec, nous avons obtenu un produit dont l'odeur et la saveur étoient pour le moins aussi prononcées, quoique la liqueur d'où il provenoit contînt un acide libre. Au reste, par la distillation, nous ne sommes jamais parvenus à isoler parfaitement cette substance âcre, et même la plus grande partie restoit dans la cornue : il paroît d'après cela que l'acide malique diminue la volatilité de ce principe âcre.

Pour tâcher d'obtenir séparément ce principe, nous avons évaporé à une très-douce chaleur, la liqueur qui le contenoit, et nous l'avons traité par l'alcool à quarante degrés qui, en effet, l'a séparé des autres matières : en faisant ensuite évaporer l'alcool, nous avons remarqué à la surface du liquide, quelques traces d'huile brune, et la portion qui passoit à la distillation, acquéroit d'autant plus d'âcreté, que l'opération arrivoit plus près de sa fin. Cette huile presque solide répandoit, lorsqu'on

la mettoit sur un charbon allumé, une fumée épaisse et une si forte odeur de tabac, qu'elle en étoit insupportable.

Cette dissolution alcoolique a fourni, en refroidissant, du nitrate de potasse en quantité notable.

Le principe âcre dont il s'agit, a peu d'odeur quand il est dissous dans l'eau, ce qui annonce qu'il n'est pas très-volatil: il paroît très-difficile à détruire, car, mêlé avec une assez grande quantité d'acide muriatique oxigéné, il conserve encore toute son âcreté après que celui-ci s'est évaporé spontanément.

La saveur âcre et la volatilité tout-à-fait particulières de ce corps, semblent indiquer que c'est un principe qui appartient exclusivement au genre nicotiane, et qui par cela même est nouveau, puisque les chimistes qui ont donné l'analyse de cette plante, n'en ont point parlé, au moins à notre connoissance.

De là l'on peut conclure que ce principe qui se retrouve dans le tabac préparé, ainsi que nous le ferons connoître dans un autre mémoire, n'éprouve point d'altération par les différentes opérations qu'il a subies, et conséquemment qu'il n'est point

le produit d'aucun changement dans la constitution des matériaux de la plante.

Nous avons trouvé jusqu'ici les substances suivantes dans le suc de tabac, savoir :

1°. Une matière animale ;

2°. Du malate de chaux avec excès d'acide ;

3°. Du nitrate de potasse ;

4°. Du muriate de potasse ;

5°. Un principe âcre particulier.

Maintenant que nous connoissons ces différentes substances contenues dans le suc de nicotiana coagulé et filtré, nous allons indiquer successivement les résultats des expériences que nous avons faites sur la fécule verte, sur le coagulum obtenu pendant l'ébullition du suc, et sur le marc ligneux.

La matière verte obtenue par la filtration du suc de tabac, traitée avec l'alcool, a laissé pour résidu insoluble, une substance grisâtre, assez compacte, donnant à la distillation beaucoup de carbonate d'ammoniaque, en partie cristallisé et en partie dissous dans l'eau, de l'huile épaisse et fétide, un charbon difficile à incinérer qui a fourni un peu de chaux provenant sans doute de quelque portion

de malate décomposé : il paroît que cette matière est une partie d'albumine végétale insoluble. Quant à la partie de la fécule colorante dissoute par l'alcool, elle ne différoit en rien de la fécule verte des végétaux.

Nous avons dit qu'en faisant bouillir le suc filtré, il se formoit un coagulum assez considérable ; ce coagulum est une substance végéto-animale albumineuse ; car elle répand, en brûlant, la même odeur que la corne, et fournit beaucoup d'ammoniaque par le feu ; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'après la combustion elle laisse beaucoup de chaux.

Pour savoir d'où cette terre pouvoit provenir, nous avons délayé une portion de cette matière animale dans l'acide muriatique très-étendu. La dissolution filtrée et saturée avec l'ammoniaque, a donné, par une évaporation ménagée, une poussière grenue qui étoit encore du malate de chaux ; ce qui ne s'étoit point dissous dans l'acide muriatique étoit de la matière végéto-animale pure.

Il nous reste à dire un mot de la fécule ligneuse : après l'avoir bien lavée, nous l'avons traitée par l'alcool pour lui enlever

ce qu'elle contenoit de résine verte, et nous l'avons soumise ensuite à l'action de l'acide nitrique foible qui en a extrait différens sels calcaires. D'abord, en saturant cet acide par l'ammoniaque, nous avons obtenu une matière floconneuse qui, décomposée par l'acide sulfurique, a fourni une liqueur acide qui précipitoit l'eau de chaux en larges flocons, ce que ne fait point l'acide oxalique. Cependant, comme nous soupçonnions l'existence de l'oxalate de chaux dans cette fécule ligneuse, nous avons fait évaporer avec précaution une partie de la même liqueur, et nous avons obtenu quelques cristaux d'acide oxalique.

L'on peut séparer assez exactement le phosphate de chaux de l'oxalate de la même base, lorsqu'ils sont dissous dans l'acide nitrique, en mettant dans cette dissolution de l'ammoniaque, de manière à ce qu'il reste un léger excès d'acide dans la liqueur; l'oxalate de chaux se précipite pour la plus grande partie, sous forme pulvérulente, tandis que le phosphate de chaux reste en dissolution : on le précipite ensuite par une plus grande dose d'ammoniaque.

L'eau mère de ces cristaux, évaporée à siccité et calcinée, nous a donné de l'acide

phosphorique ; nous avons également retrouvé dans l'infusion nitrique, des traces de sel calcaire que nous avons séparé par l'évaporation de la liqueur, et que nous avons reconnu pour du malate de chaux.

Ainsi l'acide nitrique avoit enlevé à la fécule ligneuse, du malate, du phosphate et de l'oxalate de chaux.

Enfin le ligneux, après avoir été traité par ces différens agens, a donné par la combustion une cendre qui étoit formée, pour la plus grande partie, de silice, d'un peu de chaux et de fer.

Autre procédé pour obtenir le principe âcre contenu dans les feuilles de tabac.

Au lieu de précipiter au moyen de l'acétate de plomb, le suc de tabac coagulé par la chaleur comme nous l'avons fait précédemment, l'on peut évaporer ce suc à une chaleur douce, et lorsqu'il est réduit au quart environ de son volume, on le laisse refroidir ; alors il dépose une assez grande quantité de malate de chaux sous forme de cristaux grenus qui deviennent opaques à l'air. En concentrant de plus en plus la liqueur, elle fournit de nou-

velles quantités du même sel ; enfin lorsqu'elle a acquis une consistance telle qu'elle ne permette plus aux molécules salines de se réunir, on la traite par l'alcool pour dissoudre les acides malique et acétique libres, la matière âcre et le sel ammoniac, et pour séparer la matière animale que la chaleur n'a pu coaguler à cause des acides qui la retenoient en dissolution.

On évapore, dans une cornue, l'alcool qui tient en dissolution toutes les matières dont nous venons de parler ; ce fluide n'enlève rien avec lui. On rapproche de nouveau la liqueur qui reste dans la cornue, et on la traite une seconde fois par l'alcool très-déflegmé, pour en précipiter quelque portion de matière animale qui s'étoit dissoute dans la première opération à la faveur d'un peu d'eau.

Ayant évaporé à son tour cette seconde portion d'alcool, on dissout dans l'eau la matière qui reste ; on sature exactement avec la potasse, les acides malique et acétique, et on distille jusqu'à siccité, en prenant garde de brûler. L'eau qu'on obtient, quoique claire et sans couleur, est d'une âcreté insupportable : cependant ce qui reste dans la cornue conserve encore

la même propriété ; mais en la redissolvant un assez grand nombre de fois dans l'eau, et en distillant, l'on parvient à la priver presque entièrement de sa saveur âcre, et à obtenir le principe qui la produit, en dissolution dans l'eau distillée.

Nous n'avons pas encore bien déterminé la nature de la matière qui l'accompagne, et qui se dissout en même tems que lui dans l'alcool : cette matière a une couleur rouge-jaunâtre ; elle se boursoufle et se charbonne au feu.

Si, après avoir dépouillé autant que possible cette matière du principe âcre, on pousse le résidu à une chaleur plus forte, on obtient de l'huile et du muriate d'ammoniaque sublimé : elle donne aussi de l'ammoniaque provenant de la décomposition du muriate par la potasse, des malate et acétate que la chaleur décompose.

Il résulte des expériences rapportées dans ce mémoire, que le suc du *nicotiana latifolia* contient :

1°. Une grande quantité de matière animale de nature albumineuse ;

2° Du malate de chaux avec excès d'acide.

3°. De l'acide acétique.

4°. Du nitrate et du muriate de potasse en quantité notable.

5°. Une matière rouge soluble dans l'alcool et dans l'eau, qui se boursoufle considérablement au feu, et dont je ne connois pas bien la nature.

6°. Du muriate d'ammoniaque.

7°. Enfin un principe âcre, volatil, sans couleur, soluble dans l'eau et dans l'alcool, et qui paroît être différent de tous ceux qu'on connoît dans le règne végétal. C'est ce principe qui donne au tabac préparé, le caractère particulier qui le fait facilement distinguer de toute autre préparation végétale; c'est ce qui sera prouvé dans un second mémoire que nous donnerons sur le tabac en poudre.

Il se pourroit cependant que ce principe ne fût qu'une huile très-déliée, qui, par cela même, jouiroit d'un certain degré de volatilité, de la propriété de se dissoudre dans l'eau et dans les acides végétaux, ainsi que le font les huiles volatiles ordinaires; car en traitant directement par l'alcool le tabac sec préparé en feuilles, nous avons obtenu, indépendamment du principe âcre, une huile brune qui avoit une saveur à-peu-près semblable.

On peut croire que cette matière a existé primitivement dans la plante à l'état d'huile volatile, laquelle se sera épaissie, et en quelque sorte résinifiée par les progrès de la végétation et la dessication.

L'on pourroit aussi supposer, avec autant de fondement, que l'huile épaisse dont nous venons de parler, est une portion de la résine verte qui doit sa saveur âcre à une portion du principe volatil qui y seroit combiné. Au moins il n'est pas douteux que c'est au principe âcre et à l'huile qui existent dans les feuilles du nicotiana, que les tabacs préparés doivent la plus grande partie des propriétés qui les distinguent; car ces deux substances produisent dans la bouche et dans le nez les mêmes sensations que les tabacs eux-mêmes.

Ces sensations sont modifiées dans le tabac que l'on fume, par l'huile empyreumatique, l'acide pyroligneux, et l'ammoniaque qui se forment pendant la combustion; cependant l'on distingue encore, d'une manière très-sensible, celles qui appartiennent aux substances dont il s'agit.

En faisant passer la fumée de tabac à travers de l'eau, comme cela se pratique en certains pays pour fumer, l'odeur et

la saveur de ces deux substances particulières sont plus douces et plus agréables.

Dans un second mémoire, nous donnerons l'analyse du tabac en feuilles sèches et du tabac en poudre, préparés dans différens pays, afin de faire connoître les effets de l'art sur ce végétal.

EXTRAIT

D'une lettre de M. Kries, *professeur à Gotha, à M.* Gehlen. *Sur le calorique rayonnant.*

(Extrait du Journal de Gehlen.)

Traduit par M. TASSAERT.

Je crois que vos lecteurs liront avec plaisir une petite note historique sur le calorique rayonnant.

Les expériences de Pictet, faites avec deux miroirs dans le foyer duquel il mettoit un corps incandescent, et enflammoit des corps combustibles avec l'autre, ont excité avec raison l'attention des physiciens. Mais il est étonnant que ces expériences aient été connues plus de cent ans auparavant, et qu'elles soient tombées dans l'oubli. Lambert, dans sa Pyrométrie, dit, d'après le rapport de Zahn, que l'on avoit

déja depuis longtems fait à Vienne l'expérience de rassembler la chaleur d'un feu de charbon avec un miroir de 18 pouces de diamètre, et de le diriger dans un espace de 20 ou 24 pieds, sur un petit miroir de 9 pouces qui concentroit tellement les rayons du calorique, qu'on allumoit de l'amadou et des alumettes. L'ouvrage de Zahn, dont il est quetion, est sans nul doute son *oculus artificialis* qui parut en 1685.

Je possède un petit ouvrage ayant pour titre : Rapport sur les miroirs paraboliques de bois, et sur leur action surprenante inventés nouvellement par André Gaertner, mécanicien, et maître des modèles du roi de Pologne, et électeur de Saxe, à Dresde, 1785.

Dans cet ouvrage, on trouve la description de l'expérience suivante : « Je « mis un charbon ardent dans le foyer « devant le miroir, aussitôt, le miroir répan- « dit une forte chaleur à 40 et 50 pas, ce « qu'il ne vouloit pas faire au soleil ; d'où « j'ai pensé que ce qu'on racontoit du célèbre « Archimède étoit vrai, il n'avoit pas pro- « duit une si forte chaleur, à l'aide du

« soleil, mais avec un feu allumé exprès; « car, lorsque je mis un petit miroir « d'une demi-aune de diamètre, vis-à-vis « du grand, à 60 pas, et que j'allumai « bien le charbon, aussitôt le petit miroir « alluma une chandelle, ce que beaucoup « de personnes n'ont voulu croire qu'après « l'avoir vu. J'ai voulu voir si une chan- « delle allumée produiroit le même effet « que le charbon, mais l'effet fut nul; « car il n'y eut pas seulement de chaleur « produite. »

Le grand miroir, dont il est question, avoit 2 pieds $\frac{1}{2}$ de diamètre, le plus grand que l'auteur ait fait en avoit 5.

Voici une autre expérience qui me paroît encore plus surprenante, l'auteur dit : « si « je présentois le miroir à 10 ou 12 pas « d'un poële de fer échauffé, aussitôt il « allumoit du feu, la même chose avoit « lieu, en le présentant à 20 ou 24 pas, « devant le feu d'une cheminée. »

L'expérience que fit Pictet avec de la glace, et qui le surprit tant, se trouve encore décrite dans le même ouvrage.

Peu après les expériences dont je viens de parler, l'auteur continue ainsi :

« Si, au lieu de feu, je mettois de l'eau froide

« froide au foyer du miroir, il répandoit « même au cœur de l'été une fraîcheur « agréable, mais si, au lieu d'eau, je pro- « nois de la glace, il y avoit une pro- « duction de froid très-considérable à 10 « et 20 pas de distance. »

Dolf, qui a parlé des miroirs dorés de Gaertner, après lui Gehlen, et enfin Fischer disent qu'on ne sait pas comment Gaertner faisoit ses miroirs. Voici pourtant ce que dit Gaertner dans cet ouvrage.

« Tous ces miroirs sont de bois ordi- « naire, cependant plus de bois tendre que de « bois dur ; car, quoique j'aie fait des miroirs « de toutes façons avec des métaux, ce- « pendant ce que j'ai rapporté ne doit s'en- « tendre que des miroirs de bois, il faut « dorer ceux-ci, tant intérieurement qu'ex- « térieurement. S'il se trouve des amateurs « qui veulent faire ces miroirs eux-mêmes, « ils n'ont qu'à s'adresser à l'inventeur qui « leur donnera et enseignera toutes les ma- « nières dont il faut s'y prendre pour les « faire et les dorer. »

On voit donc que Gaertner n'en a point fait de mystère, quoiqu'il ne dise pas comment il s'y prend. Il est assez singulier qu'il recommande de dorer les miroirs à

l'extérieur, peut-être cela conservoit-il r
le bois, et empêchoit-il le miroir
déjetter par la sécheresse. Peut-être
on de cette manière un miroir co
et un convexe; mais l'auteur n'a rie
à ce sujet.

IIe. MÉMOIRE (1)

Sur l'extraction et les usages

DU SUCRE LIQUIDE DES POMMES ET DES POIRES;

Par M. Dubuc, pharmacien-chimiste, à Rouen.

(Extrait par M. Vogel.)

Le travail dont je vais rendre compte, est divisé en trois parties.

La première est consacrée à la description d'un grand nombre d'espèces de fruits, qui ont servi pour en extraire le sucre.

La seconde partie comprend les essais qui ont été faits pour déterminer la quantité de gomme et de malate ou citrate de chaux,

(1) Les expériences multipliées, et les détails dans lesquels l'auteur a dû nécessairement entrer, ne nous ont pas permis d'imprimer en entier ce nouveau travail. Il y a lieu de croire que M. Dubuc, se décidera à faire imprimer ces deux Mémoires, pour mettre sur la voie de constater le résultat de ses expériences.

(*Note des Rédacteurs.*)

que contiennent les différens sucres liquides.

Dans la troisième, enfin, sont rapportées les expériences avec la matière *mucoso-sucrée* provenant des fruits indigènes, pour la préparation d'alimens et médicamens.

Pour être entendu par le plus grand nombre des propriétaires et cultivateurs, M. Dubuc joint ici un tableau divisé en trois classes, qui renferme un certain nombre d'espèces de pommes *rustiques* ou de *pilage*, avec leurs noms les plus généralement adoptés dans la ci-devant Normandie.

La première classe contient huit espèces de *pommes précoces*.

La seconde comprend aussi huit sortes de pommes qu'il appelle *intermédiaires*.

Enfin, la troisième classe est du même nombre avec les noms de ces huit espèces de fruits qu'il désigne sous le titre générique de *pommes tardives*.

La première classe ou précoces :

Comprend les pommes

Dites d'orange
— de doux-lévesque
— de beurret
— de fresquin rouge.
De blanc mollet
— girrard
— gros-blanc
— de petit et gros renouvenet.

Ces espèces et celles qui leur ressemblent, sont mûres et on les cueille du 10 au 25 septembre : elles n'ont point besoin d'une maturité secondaire ; aussi les cultivateurs en font-ils du cidre presque aussitôt qu'elles sont entrées au pressoir.

Seconde classe ou pommes intermédiaires.

On range dans cette classe

Les pommes de rouge-brière	De douce morelle
— sonnette	— doux rellé
— belle-fille	— de gros-bois
— fresquin blanc	— de pepin.

Ces fruits et autres qui s'y rapportent, sont cueillis du 15 au 30 octobre : mais il faut à ceux-ci une maturité secondaire avant d'en extraire le sucre ou de les convertir en boisson ; aussi ne les brasse-t-on que 30 à 40 jours après la cueillette.

La troisième classe ou pommes tardives

Comprend le bedane

— Marie-Enfrie ou roquet	La peau de vache
La germaine	La rouge dure
— menerbe	De bouteille et de fer.

On cueille ces dernières et celles du même

genre depuis le 15 novembre jusqu'au 15 décembre.

Voici la série d'expériences que l'auteur a faites à ce sujet ; il s'exprime ainsi :

Le 12 novembre dernier, j'opérai sur un mélange de 50 kilogrammes, *environ* 1 *quintal*, de 6 à 8 espèces de pommes intermédiaires : les 74 ℔ de moût que j'en obtins, donnoient 7 degrés pleins à l'*aréomètre* pour les sels et acides.

Ce suc contenoit moins d'acide libre que celui des pommes *précoces ;* 50 à 60 grains de craie par litre ou pinte étoient plus que suffisans pour l'absorber. Je clarifiai le tout avec 8 blancs d'œufs, et finis le sirop en suivant exactement le procédé indiqué dans mon premier Mémoire. J'obtins près de 5 kilogrammes (10 ℔) de sucre marquant au même aréomètre 38 à 39 degrés, *étant froid.*

Le moût produit par ces mêmes fruits bien pilés avec un peu d'eau, et macérés pendant 24 à 30 heures, à une température moyenne, acquiert de la *densité* et rend, par ce procédé, comme la pomme de première classe, une plus grande quantité de matière *mucoso-sucrée.*

Un mois plus tard, cette même expérience

fut répétée avec un quintal des mêmes espèces de pommes, mais alors elles étoient parvenues à leur dernier degré de maturité. La pesanteur de leur moût étoit dans tous les cas de 8 degrés, et produisoit $\frac{1}{16}$ de sucre en plus que dans l'expérience du 12 novembre.

J'ai même remarqué que les fruits de deuxième et de troisième classe bien mûrs, (ce que les fermiers appellent pommes faites), doivent être pilés promptement et leur suc tiré aussitôt; sans cette précaution, le moût *s'engraisse*, disent les fabricans de cidre, devient visqueux et de difficile extraction. L'expérience m'a prouvé que le suc qu'il produit, se clarifie mal et donne un sucre de couleur *brunâtre* et inférieur en qualité à celui que rend le suc extrait de pareilles pommes nouvellement écrasées.

Mais il n'en est pas moins hors de doute que la *macération* contribue à la production et au développement du principe *mucoso-sucré* dans les fruits verts écrasés.

Les fermiers en font chaque année l'heureuse expérience avec les pommes de toutes espèces, douces, acerbes, acides, etc., que les vents font tomber avant leur première maturité.

Ce mélange de fruits si différens, se nomme *grouins*; on attend pour les piler qu'ils exhalent une odeur *très-forte* et commencent à se tacher; c'est dans cet état qu'on les porte au pressoir, et pour adoucir l'apreté, donner de la couleur et plus de moelleux à cette espèce de cidre, les fabricans ont coutume de laisser *maquer* les pommes ainsi pilées, pendant quelque tems, avant d'en faire sortir le jus.

J'observerai que parmi les pommes intermédiaires, il en existe une espèce généralement connue sous le nom de *rougebrière* qui donne un moût, en la supposant en pleine maturité, d'une densité de près de 9 *degrés*; ce suc est d'une douceur extrême, et ne fait point *cailler le lait*.

Cette pomme rend par quintal plus de 6 kilogrammes d'un sucre assez agréable au goût, mais qui retient fortement l'odeur de fruit, mousse par l'agitation, quoiqu'amenée par une chaleur très-ménagée jusqu'au point de marquer 59 à 40.09.

Cet effet et la douceur de cette matière, *mucoso-sucée*, paroissent dus à une grande quantité de gomme ou de mucilage que cette substance contient.

Pommes tardives.

Le 24 janvier dernier, 50 kilogrammes d'un mélange de six espèces de pommes de troisième classe, rendirent 759 de suc, ce moût donnoit 8 degrés; 30 à 36 grains de craie par litre en absorboient l'acide, et 8 blancs d'œufs suffirent à sa clarification. Ce quintal de fruits rendit plus de 10 ℔ de sucre à 38 *degrés*.

Un mois après, les mêmes espèces de pommes donnèrent un moût ayant un degré $\frac{1}{2}$ de plus en densité, et produisoient à proportion de la substance *mucoso-sucrée*.

On peut, comme je l'ai avancé par une note insérée dans mon premier mémoire, obtenir du moût de pomme, un sucre *presqu'incolore*. A cet effet, je vais décrire le procédé tel qu'il m'a toujours réussi en employant particulièrement le jus de fruits *précoces*, et entre autres celui que rendent les 2 espèces appelées *girrard* et *orange*.

Sucre de pommes incolore.

Procédé.

A huit ou neuf litres ou pintes de moût

de pommes très-récent, on ajoute trois pintes de bon lait nouvellement tiré, on agite fortement ces deux substances ensemble au moyen d'une poignée d'osier, et on les fait bouillir à-peu-près une demi-heure; pendant cette ébullition, le lait se trouve coagulé et absorbe ou neutralise l'acide malique, alors on clarifie le tout avec six blancs d'œufs délayés et fouettés auparavant avec une pinte d'eau. Ces blancs d'œufs, ainsi préparés, doivent être ajoutés en 3 fois de 5 en 5 minutes en *brassant* chaque fois le mélange, ensuite, on laisse encore bouillir un quart-d'heure, puis on filtre à travers un papier non collé posé dans un ou plusieurs entonnoirs garnis d'une couche d'environ un pouce d'épaisseur d'un mélange d'une partie de craie et de deux parties de sable fin, l'un et l'autre bien pulvérisés et lavés.

La liqueur passe plus ou moins *louche*, tandis qu'elle est chaude, mais étant froide, elle coule très-limpide et souvent aussi *diaphane* que l'eau très-pure. On l'évapore ensuite au petit bouillon, jusqu'à réduction des deux tiers de son volume, et on achève l'opération sans ébullition, ou par une chaleur de 50 à 60 *degrés*.

Si, pour faire ce sirop, on a employé le suc des pommes précoces, le sucre qu'on obtient par ce procédé est presque blanc (1).

Si c'est avec le suc de pommes intermédiaires (le rouge-brière excepté), le *sirop est légèrement coloré*. Enfin, si c'est avec le suc de pommes tardives, la couleur du sucre qu'on en obtient est encore *plus intense*.

Mais ces derniers sirops sont toujours moins colorés et plus agréables au goût que ceux préparés avec la craie, et pourroient être rangés dans le commerce et par les consommateurs, comme étant de première classe ou de première qualité, parmi toutes les préparations de ce genre.

Tous les sucres de pommes ou de poires, quel que soit le procédé employé à leur fabrication, pour être de *bonne garde* et *commerçables*, doivent marquer étant chauds, environ 34 degrés à l'aréomètre, ce qui leur donne la densité de la mélasse du

---

(1) Ce sirop doit nécessairement contenir la matière animale et les substances salines contenues dans la grande quantité de lait employé.

(*Note d'un des rédacteurs.*)

commerce, ou à-peu-près 58 à 59 degrés étant froids ; un litre ou 50 pouces cubes de cette substance, pèse environ 1 kilogramme et demi (3 ℔). J'observe qu'il est assez difficile de lui donner un plus grand degré d'épaisseur ; car une chaleur mal dirigée et trop prolongée altère souvent les principes de cette matière sucrée, etc.

En réfléchissant sur la difficulté que les fabricans éprouveroient s'ils étoient tenus de choisir les espèces de fruits pour les préparations du sucre liquide de pommes ; j'ai fait plusieurs expériences dont les résultats prouvent que cette précaution n'est pas de toute nécessité, et que l'on peut diminuer les *entraves* et les frais de fabrication de cette substance *mucoso-sucrée*.

La première a été faite le 6 décembre dernier, sur un quintal métrique 100 *kilogrammes environ*, d'un mélange de 12 espèces de pommes intermédiaires, dont les $\frac{7}{8}$ au moins étoient douces, le tout donna 74 kilogrammes de suc, marquant 7 degrés $\frac{1}{2}$: 185,430 grammes (6 onces de craie) et 12 blancs d'œufs furent employés à neutraliser son acide et à le clarifier ; cette quantité de moût produisit plus de 10 kilogrammes

de sucre, un peu coloré, mais d'une bonne qualité.

Un mois après, je traitai de même une pareille quantité d'un assortiment de 8 à 10 espèces de pommes tardives prises au hasard dans un grenier qui en étoit rempli.

Ces deux quintaux de fruits, dont une petite quantité étoit encore *acerbe*, rendirent 72 kilogrammes de moût, d'une densité un peu supérieure au précédent. Il fut traité comme lui, et donna aussi un sucre de bonne qualité et de bon goût.

L'addition d'une petite quantité d'eau et de fruits acides, broyés et pilés avec les pommes de deuxième et de troisième classe, rendent l'extraction et la clarification de leurs moûts plus faciles, et les sirops qui en résultent, plus beaux à l'œil et de meilleur goût.

C'est par ces raisons, et d'après l'expérience, que je conseillerois pour la préparation des compotes, des fruits à l'eau-de-vie, des liqueurs ordinaires, etc., de faire un *sirop de fruits* composé avec un mélange d'une partie de poires, deux parties de pommes de reinettes (ou autres d'une acidité agréable), et 6 parties de

grammes d'alcool; ici, le produit gommeux ou mucilagineux se montra plus abondamment que dans les expériences précédentes.

Le mélange de la substance *mucoso-sucrée* avec l'esprit-de-vin présenta une telle épaisseur, que je me vis dans la nécessité d'y ajouter de l'alcool pour faciliter la séparation de la gomme d'avec le sucre.

Je lavai avec de nouvel alcool le résidu demeuré sur le filtre, et ensuite on le fit sécher. Il pesoit plus de 10 gros (40 grammes), ce qui donne à-peu-près 2 kilogrammes de substance analogue à la gomme, par 50 kilogrammes de suc produit par les pommes de troisième classe.

Quatrième expérience. 1 kilogramme de sucre de pommes, dites de *rouge-brière*, traité avec 4 fois son poids d'alcool, donna un résidu qui, étant sec, pesoit près de 61,145 grammes (2 onces), ce qui produit environ 3 kilogrammes par quintal. Il est probable que c'est cette grande quantité de gomme qui dulcifie et masque l'acide de ce fruit, au point d'être assez mitigé pour ne pas faire cailler le lait.

Le sucre des pommes, dites de *Marie-Enfrie* et de *peau de vache*, contient à-peu-près cinq livres de gomme par quintal.

Celui

Celui que rend un mélange de 12 espèces de pommes intermédiaires, donne plus de 3 livres de substance gommeuse par 50 kilogrammes.

Celui produit par un assortiment de 10 à 12 espèces de pommes tardives, donne plus de 3 ℔ $\frac{1}{2}$ de gomme par quintal.

Le sucre que produisent les poires *rustiques*, ou celles qu'on emploie à la fabrication du poiré, ne contient guère que 4 grammes ou un gros de substance mucilagineuse par kilogramme; aussi ces fruits, même à l'état de parfaite maturité, conservent-ils une saveur âpre et acerbe, dont participent les liqueurs fermentées qu'ils produisent. Les poirés d'ailleurs ne sont point de garde, peu estimés, et diffèrent beaucoup pour le goût et la qualité, des autres boissons préparées avec des fruits qui contiennent abondamment le principe *muqueux sucré*.

Toutes les solutions aqueuses ou alcooliques de sucre de pommes et de poires dont nous venons de parler, conservent la singulière propriété de faire rougir la teinture des pétales de violette, et n'altèrent aucunement celle de tournesol.

Cette observation qui auroit pu trouver

placée dans une autre partie de ce Mémoire, se lie naturellement avec quelques remarques faites, et dont je vais rendre compte en traitant la mélasse du commerce comparativement avec le sucre de pommes et de poires.

Cette substance sucrée liquide, résidu de nombreuses espèces de cassonnades employées dans les raffineries pour la fabrication du sucre, a été également traitée avec l'alcool à 32 *degrés*, et dans les mêmes proportions que les sirops de pommes. Cette solution de mélasse dans l'esprit-de-vin, diffère des premiers par un goût âcre, amer, et par la propriété de verdir la teinture aqueuse des pétales de violette, et de faire décliner au rouge celle de tournesol. Il s'y forma, après deux jours de repos, un précipité que j'en séparai avec précaution. Il pesoit 5 gros ou 20 grammes, *étant sec*.

Les $\frac{2}{3}$ de ce précipité étoient solubles dans l'eau, et de nature purement gommeuse; l'autre tiers donna, par une analyse soignée, un mélange de 3 parties de *chaux* et une de *silice*.

Il résulte de ces expériences, que la mélasse retient aussi une certaine quantité d'une substance insoluble dans l'alcool, et de na-

ture gommeuse ou mucilagineuse ; mais qu'elle diffère du sucre liquide de pommes bien préparé.

1°. En ce qu'elle contient beaucoup moins de gomme.

2°. Par son goût amer, effet qui a toujours lieu, et qui lui est communiqué par un commencement de décomposition.

3°. En ce qu'elle retient toujours une certaine quantité de chaux, ce qui lui donne l'âcreté réunie à l'amertume qu'on lui connoît, et la propriété de verdir la teinture de violette, etc., etc.

Sucres de pommes et de poires à 38 *degrés, traités par les réactifs dans l'intention d'y découvrir le malate ou citrate de chaux, etc.*

La solution d'une partie de sucre bien clarifié et obtenu de toutes espèces de *pommes douces*, dans 2 à 3 parties d'eau pure, est parfaitement transparente. Cette solution prend une teinte *verdâtre* par l'addition de la potasse pure ou carbonatée, mais ces réactifs n'y occasionnent aucun précipité même après 3 jours de repos.

Pareille épreuve tentée avec l'ammoniaque

et avec la solution aqueuse du carbonate d'ammoniaque, n'y détermine non plus aucun précipité ; le second n'en trouble nullement la transparence. Il en est de même de l'addition ménagée de l'acide sulfurique.

D'après ces résultats de la part des alcalis caustiques et de l'acide sulfurique, il est évident que le sucre de pommes douces ne contient ni chaux, ni malate ou citrate calcaire en dissolution.

Le sirop que produit en général la poire acide, quoique bien clarifié et très-transparent, retient toujours en dissolution une petite quantité d'un sel neutre à base calcaire.

Les solutions aqueuses de ces sucres préparées comme celles qui ont servi aux premières expériences, sont troublées par les réactifs employés dans nos premiers *essais*... Ces agens chimiques y déterminent un *précipité* qui est de la chaux pure carbonatée ou sulfatée, en raison de la substance employée.

Ces effets sont encore plus tranchans si l'opération a lieu avec le sucre que produisent les poires *acerbes*, dites de *pilage*, qui contiennent particulièrement un acide

analogue à l'acide citrique. Il semble que moins les fruits sont riches en mucilage ou principe gommeux, plus leurs sirops retiennent de malate ou citrate de chaux... Mais heureusement, ce sel parfaitement neutre quand ces *sucres* de fruits sont bien préparés, ne s'y rencontre qu'en petite quantité, parce qu'il est très-peu soluble dans l'eau, etc.

Emploi du sucre de pommes pour les usages médicinaux et domestiques.

Comme l'observent, avec raison, MM. Proust, Parmentier, Cadet-de-Vaux et autres chimistes, ce sucre *vraiment européen*, soit qu'il provienne du suc de raisin ou de pommes, possède le précieux avantage de pouvoir remplacer, dans une infinité de cas, celui qui nous vient des *Antilles*.

J'ai fait avec ce sucre, à l'instar de M. Cadet-de-Vaux, une série de préparations, soit alimentaires, soit médicamenteuses.

Je vais en décrire seulement un petit nombre qui serviront comme de *type*, pour diriger les expériences de ceux qui voudront en faire l'application plus en grand.

Expériences.

1 kilogramme ou 2 ℔ de sucre de pommes de première et même de deuxième classe, à 38 *degrés*, communique à 5 litres ou pintes d'eau-de-vie, à 20 *degrés*, une saveur plus moelleuse et plus sucrée qu'une pareille quantité de *bon sucre blanc* : ce mélange laisse déposer, après quelques jours, une petite quantité de matière mucilagineuse qu'on en sépare par décantation, ou au moyen du filtre. Il en résulte une *liqueur de pomme* qui participe de l'odeur et de la saveur du fruit qui a servi à préparer le sirop employé... Mais j'ai remarqué qu'on pouvoit facilement enlever l'*arôme* du sucre de pommes, en le distillant avec l'alcool à 36 *degrés*. L'opération est simple, elle consiste à mêler 2 parties de ces sirops (de pommes ou de poires) avec une partie d'*esprit-de-vin*, et ensuite à distiller ou à retirer au bain-marie la liqueur spiritueuse employée.

Le sucre résidu de cette distillation se mêle également bien à l'eau-de-vie, et lui communique une saveur très-sucrée et sans

odeur de fruit... Le même alcool peut servir jusqu'à 3 fois à cette opération. Ainsi, saturé de l'arôme *malique*, il blanchit légèrement avec l'eau, et peut perdre lui-même son odeur étrangère, et reprendre son premier degré de pureté, en le mêlant avec partie égale d'eau, et en y ajoutant par chaque *litre* 12 grammes de chaux vive, 2 grammes de *braise* de boulanger, l'une et l'autre bien pulvérisées; on *brasse* le tout fortement, et ensuite, on distille l'esprit-de-vin au bain-marie.

C'est ainsi que l'on peut préparer avec l'eau-de-vie sucrée dans les proportions qu'on vient d'indiquer, une infinité de liqueurs ordinaires, telles que l'*angélique*, l'*anisette*, le *cassis*, le *cédrat*, le *macaroni*, le *noyau*, le *vespétro*, etc., etc. Il est bon d'ajouter 2 à 3 cuillerées de lait par pinte ou litre de ces liqueurs, avant de les filtrer, afin de les avoir parfaitement clarifiées. On peut également préparer des fruits à l'eau-de-vie, et des ratafiats avec les sucres de pommes et de poires, en suivant les procédés indiqués en pareil cas, et en mettant $\frac{1}{8}$ de moins de sucre *indigène* que de *sucre étranger*.

Elixir de Garus.

J'ai suivi, pour le faire, la recette décrite dans la dernière édition des Elémens de pharmacie de *Baumé*. Le sucre de pommes précoces fut substitué au sucre de l'Inde, pour la confection du sirop composé, qui fait la base de cette espèce de liqueur, je lui donnai 30 degrés, et l'alcool aromatique de Garus en avoit 34.

Deux parties en poids du premier, et une du second additionnées d'une suffisante quantité d'eau de fleur d'orange, formèrent cet *élixir* : on le filtra un mois après sa confection : plusieurs personnes, qui en prennent habituellement, remarquèrent que ce médicament, aussi agréable qu'utile, étoit plus moelleux, et de meilleur goût que celui préparé avec le sucre étranger : effet qui, je crois, peut être attribué à la substance gommeuse que contiennent plus ou moins les sucres de pommes, et qui, comme on l'a déja observé, est presque soluble *dans les alcools étendus d'eau.*

En général, la matière *mucoso-sucrée* des fruits, *vieillit* les liqueurs *promptement*: j'ai du vespétro, du noyau, etc., préparés

uniquement avec ce sucre, ou mêlé avec partie égale de sucre étranger, qui avoient, après 15 jours de préparation, le degré de bonté et de perfection que ces liqueurs n'acquièrent ordinairement qu'après une année de fabrication.

J'ai également préparé diverses espèces de compotes avec le sucre *indigène* et les pommes de reinette, les poires de margot, de franguiard, d'hédouin, de catillac, etc., etc.

Quinze kilogrammes 30 ℔ de ces fruits, pris avant leur dernière maturité, pelés et mondés de leurs pepins, cuits à feu doux avec 4 kilogrammes de sirop de pommes, produisent d'excellentes confitures qui se conservent très-bien dans un endroit sec, et l'emportent beaucoup pour le goût et pour la quantité sur celles faites avec la mélasse ordinaire du commerce.

La plupart des sirops *pharmaceutiques* peuvent être aussi préparés avec le sucre de pommes. C'est ainsi que j'en ai confectionné un certain nombre, tels que ceux de chicorée composé, de pommes purgatif, de nerprun, de roses, etc., auxquels il faut donner la densité de 34 à 35 degrés, et qui se conservent très-bien à une

température moyenne ; seulement, j'ajoutois, en plus $\frac{1}{4}$ de sucre indigène, afin d'avoir exactement la même quantité en poids de sirop *médicamenteux*, que si j'eusse opéré avec le sucre ordinaire ; cette précaution m'a paru indispensable pour ne pas altérer la vertu de ces remèdes.

Les sirops de capillaire, de gomme arabique, de guimauve, confectionnés par ce procédé, conservent une légère odeur et saveur de fruit qui les fera toujours distinguer de ceux faits avec le sucre étranger, à moins d'employer à leur fabrication le sucre de pommes préparé avec le lait, ou bien celui duquel on aura enlevé l'*arôme* avec l'alcool par le moyen qui a été indiqué plus haut.

Les sirops acides, tels que ceux de groseilles, de limon, de vinaigre, etc., faits avec ce nouveau sucre, quelle que soit sa préparation, retiennent une saveur de compotes qu'il m'a été impossible de détruire... ; mais si les médicamens sont inférieurs pour la vente à ceux préparés avec le sucre des Iles, au moins peuvent-ils être employés avantageusement et très-économiquement dans les maisons de charité et dans les hôpitaux... ; car, d'après

l'analyse de la substance *mucoso-sucrée* que nous proposons pour remplacer le sucre étranger dans ces diverses préparations, il est évident pour tout esprit juste, que la légère différence de ces préparations n'existe réellement que dans *leur saveur*, et non dans leurs vertus *médicinales*.

Il résulte des expériences faites par M. Dubuc,

1°. Que 8 blancs d'œufs, au lieu de 12 employés précédemment, sont plus que suffisans pour bien clarifier le jus que donne un quintal ou 50 kilogrammes de fruits à *pépin*.

2°. Que le quintal, de sucre de pommes précoces à 38 degrés contient à-peu-près, 2 ℔ $\frac{1}{2}$ de gomme à l'état pulvérulent.

3°. Que la même quantité de sucre extrait des pommes intermédiaires (la rouge-brière excepté) contient environ 3 ℔ 3 onces de gomme.

4°. Que les pommes de troisième classe sont encore plus riches en principe gommeux que les deux précédentes, puisqu'elles en rendent 3 à 4 ℔, et plus par quintal de leur sucre.

5°. Que ce sont les pommes de *rouge-brière*, puis celles de peau de vache et de

Marie-Enfrie, qui contiennent le plus de *gomme* entre toutes les espèces qui ont fait le sujet de l'analyse.

6°. Que les sucres de pommes et de poires, pour être de garde et *commerçables*, doivent donner 38 à 40 degrés à l'aréomètre pour les sels et les acides. Cette densité est nécessaire pour que ces substances puissent se conserver sans altération à une *température moyenne*.

7°. Que le degré *aréométrique* des moûts de pommes et de poires, indique à peu de chose près le *produit concentré* que le fabricant en obtiendra; mais non la quantité de véritable sucre qu'ils contiennent.

8°. Enfin, que le sucre de pommes ne contient point ou presque point de malate ou citrate de chaux.

EXTRAIT

D'un mémoire lu à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut;

PAR M. GUYTON-MORVEAU.

Sur la ténacité des métaux ductiles, les changemens de densité du plomb par les procédés d'écrouissement, et l'action que l'eau distillée exerce sur ce métal.

L'auteur de ce Mémoire ayant remarqué, dans les ouvrages modernes les plus estimés, des expressions de ténacité de quelques métaux, très-différentes de celles qu'il avait conclues de ses expériences, imprimées dans le XXVe. volume de ce Recueil, a jugé cet objet assez important pour le soumettre à un nouvel examen, et y ajouter en même tems les observations qu'il a recueillies depuis pour completter la table

parties de glisser les unes sur les autres sans se détacher, principe dont l'application fait disparoître le merveilleux d'une ténacité qui semble augmenter à mesure que la densité diminue, et indique la nécessité d'en chercher la vraie mesure dans le rapport de ses dimensions réduites par cet alongement, avec la charge qui détermine effectivement la séparation.

L'examen de la ténacité du *zinc* méritoit d'autant plus d'attention, que l'on paroît s'occuper aujourd'hui des moyens de le substituer au plomb pour couvrir les toits, et qu'à raison de sa grande dilatabilité, Smeaton le regardoit déja comme le métal le plus avantageux pour la construction des compensateurs. Cependant, comme on avoit jusqu'ici négligé de le soumettre à l'expérience dans l'état de pureté et de ductilité, quoique Margraff en eût publié le procédé dans les Mémoires de l'Académie de Berlin de 1746, on n'avoit pas même une idée approximative de la force de cohésion de ses parties. Muschembroeck n'avoit opéré que sur le zinc sortant des fonderies de Goslar. M. Thomson s'est servi de son observation pour en déduire la ténacité d'un fil de moindre dimension, mais il l'a portée à un sixième

de

de plus que ne donne le calcul par le carré des diamètres ; et elle se trouve cependant fort au-dessous de la réalité pour le zinc pur, laminé, tiré à la filière, ou simplement étendu sous le marteau.

L'auteur du Mémoire l'a pris dans ces différens états ; il a successivement employé un barreau forgé de zinc purifié par M. Vauquelin, de zinc de Limbourg en table que lui avoit remis M. Descostils, et de zinc laminé et tiré à la filière de MM. Praire et Tournu. L'expression de la résistance qui est le terme moyen des résultats de huit épreuves, le place immédiatement après l'or, comme on le voit dans la table suivante qui est comme le résumé des faits pour établir la série des métaux ductiles, dans l'ordre et avec la mesure de leur ténacité.

Un fil de 2 millimètres de diamètre.	*Supporte avant de rompre.*
	kil.
De fer	249.659
De cuivre	137.399
De platine	124.690
D'argent	85.062
D'or	68.216
De zinc	49.790
D'étain	15.740
De plomb, suivant le rapport des dimensions au point de rupture	12.555
De plomb, suivant le rapport du solide avant l'allongement	5.623

L'auteur s'étoit proposé de comprendre dans cette table le nickel, admis aujourd'hui dans la classe des métaux ductiles, et dont M. Richter estime que la ténacité doit être très-considérable (1). Mais les épreuves auxquelles il l'a soumis ne lui ont donné qu'une ténacité de 47.67 kilogrammes pour

(1) *Voy.* Ann. de chim., tom. LIII. p. 174.

un fil de 2 millimètres de diamètre. A la vérité le morceau sur lequel il a opéré, qu'il tenoit de M. Vauquelin et qu'il pouvoit regarder comme pur, n'avoit pas présenté au laminoir toute la ductilité annoncée par M. Richter; d'où il a conclu qu'il falloit attendre des expériences plus décisives, pour fixer définitivement sa place dans cette série.

Deux observations qui se sont présentées à l'auteur, dans la suite de ce travail, l'ont engagé dans des recherches qui sont devenues des sections importantes de ce Mémoire:

Le première est la diminution de pesanteur spécifique du plomb par l'écrouissement, constatée par les nombreuses expériences de Muschembroeck, et que M. Thomson a rapportée en avouant que la cause de ce phénomène restoit inconnue. M. Guyton-Morveau a mis d'autant plus d'intérêt à faire disparoître cette anomalie, que, dans un Mémoire imprimé dans le Recueil de l'Institut (sémestre 2e. de 1806), il avoit consigné un fait qui sembloit en opposition, puisqu'un boulet portant bague de plomb avoit résisté a l'effort de quatre hommes pour le porter au fond du canon.

Après avoir vérifié cette diminution de densité du plomb, et déterminé rigoureusement les circonstances qui l'accompagnent, lorsqu'on l'étend sous le marteau, qu'on le passe au laminoir, qu'on le tire à la filière, ou qu'on le frappe au balancier, il a reconnu que cet effet n'avoit lieu qu'à raison de la facilité avec laquelle ce métal se ramollisoit et qui le faisoit échapper à la pression, lors même qu'on le frappoit en virole; ce qui étoit clairement indiqué par la quantité de matière qui remontoit à chaque pression. Il voulut cependant en acquérir une preuve plus directe en faisant frapper des flans de plomb dans une très-forte virole où ils étoient exactement renfermés entre deux disques de fer; il y eut alors accroissement progressif de densité de 11.358 à 11.388. D'où il faut conclure que le plomb, lorsqu'il est retenu dans un espace qui ne lui permet pas d'en sortir, comme s'il étoit rendu fluide, est susceptible, ainsi que les autres métaux ductiles, d'acquérir un degré d'écrouissement qui en rapproche les parties et en augmente la pesanteur spécifique.

Le second phénomène qui a appelé l'attention de l'auteur de ce Mémoire, est l'ac-

tion très-prompte de l'eau sur le plomb, au point que l'eau distillée dans laquelle il le tenoit suspendu à la balance hydrostatique, prenoit bientôt un coup-d'œil laiteux, et qu'il s'y formoit à la longue un dépôt de flocons blancs.

On avait déjà quelques observations de l'altération du plomb par l'eau. *Baumé* en regardoit le produit, dans les fontaines de plomb, comme l'effet de la sélénite; *Cadet* l'avoit pris pour un sel de Saturne; *Milly* avoit remarqué qu'il se trouvoit principalement à la surface des couvercles de ces fontaines; *Luzuriaga* et *Delaville* avoient obtenu de l'oxide de plomb, en agitant ce métal en grenaille, avec un peu d'eau dans un vaisseau où ils faisoient entrer de l'air; mais aucun de ces chimistes n'avoit examiné l'action de l'eau pure, aucun n'avoit soupçonné que le phénomène tenoit à cette condition.

L'auteur s'est assuré, par une suite d'expériences dont il rapporte les procédés et les résultats, que l'eau distillée agit sur le plomb spontanément et sans le secours de l'agitation; que cette action a lieu même sur le plomb réduit du muriate, qu'elle a lieu dans l'eau distillée en vaisseaux de verre (cir-

constances qui excluent toute influence galvanique); que cette action cesse absolument quand cette eau a été privée d'air par l'ébullition ou sous le récipient de la machine pneumatique; qu'elle s'arrête quand l'air que l'eau pouvoit fournir est épuisé; qu'elle recommence quand on en restitue à l'eau; que la présence d'un sel neutre quelconque, tels que les sulfates, nitrates, muriates, en quelque petite quantité que ce soit, comme de 0.002 de sulfate de chaux, suffit pour faire obstacle à cette action, et que c'est uniquement à cette circonstance qu'est due la conservation du plomb sans altération dans l'eau de Seine, les eaux de puits, etc., soit en vaisseaux fermés, soit en vaisseaux ouverts. Tellement que ce métal peut être regardé comme un des réactifs les plus fidèles pour juger la pureté de l'eau, lorsqu'elle ne tient pas des sels avec excès d'acide.

Quant à la nature du produit de cette action, il y a manifestement oxidation du métal, mais sans décomposition de l'eau, à la différence de celle du fer et du zinc qui a lieu dans l'eau commune comme dans l'eau distillée et même dans celle qui est absolument privée d'air. Ce n'est pas cependant un simple oxide; sa légèreté, sa forme flo-

coneuse, son éclat argentin, les pointes cristallines que l'on apperçoit à la surface du dépôt, l'état de litharge d'un jaune doré qu'il prend lorsqu'on le chauffe, la rapidité avec laquelle l'approche d'un hydrosulfure lui donne l'apparence d'une galène en écailles brillantes, enfin les gouttes d'eau que la chaleur du soleil en dégage après qu'il a été longtems séché à l'air, et le peu d'effervescence qu'il donne avec les acides, portent l'auteur à penser que ce produit tient de la nature des hydrates.

LETTRE

DE M. D'ARCET,

Aux rédacteurs des Annales de Chimie.

Je vous prie, Messieurs, d'avoir la bonté de faire insérer, s'il est possible, dans le prochain numéro des Annales, le Mémoire ci-joint ; je le remets tel qu'il a été lu à la Société Philomatique, le 23 janvier 1808, pour servir de réponse aux objections qui m'avoient été faites dans la séance précédente, lors de la lecture de mes observations sur la potasse et la soude préparées à l'alcool.

Le Mémoire que M. J.-E. Bérard vient de publier sur le même sujet dans le dernier numéro des Annales de Chimie, contenant quelques-unes des objections qui me furent faites il y a dix-huit mois, je ne crois pas pouvoir mieux faire que d'y répondre de la même manière, et en donnant le détail des opérations qui m'ont servi de base.

Trop occupé maintenant de travaux de manufacture pour soutenir une discussion sur un sujet qui me paroît demander de nouvelles recherches, je me contenterai, pour le moment, de joindre aux détails de mes expériences les notes qui me paroîtront nécessaires pour répondre à quelques articles du Mémoire que j'ai cité, et pour ramener la question à son véritable point de vue.

Agréez, Messieurs, etc.

MÉMOIRE

Lu à la Société Philomatique, le 2[illegible] janvier 1808.

Lorsque je remis à M. Guyton la note dont j'ai donné lecture, j'ignorois que M. Berthollet eût déja reconnu l'existence de l'eau dans les alcalis préparés à l'alcool et tenus pendant 15 à 20 minutes en fusion à la chaleur rouge; je croyois ces faits nouveaux (1); je ne les avois trouvés consigné

(1) Ce ne fut que pendant la lecture de mon Mémoire à la première classe de l'Institut, que M. Berthollet annonça s'être occupé des mêmes recherches et être arrivé au même résultat.

M. Guyton qui avoit bien voulu se charger de présenter mon Mémoire, et M. Vauquelin à qui j'avois donné connoissance, et qui avoit eu la bonté de m'encourager à suivre ce travail, ignoroient sans doute que M. Berthollet s'en fût occupé, je pouvois donc, à plus forte raison, croire le sujet neuf.

Mon Mémoire a été lu à l'Institut le 11 janvier 18[illegible]. Il n'a été imprimé dans les Annales de Chimie qu'en novembre de la même année, et après le rapport [illegible]

dans aucun ouvrage; car la note que M. Descostils à insérée, en novembre 1807, dans le tome LXIV des Annales de Chimie, indique seulement *que l'eau est la cause de la fusibilité de la baryte;* elle ne fait aucune mention de cette propriété comme reconnue dans les alcalis purs et fondus, et ce sont ces derniers faits que j'ai publiés.

Je m'étois contenté, dans ma note, de donner les résultats qui m'ont servi à déterminer la base de mon travail; j'avois passé sous silence les détails de mes opérations; je demande aujourd'hui la permission de les

---

en a été fait par MM. Guyton, Chaptal et Gay-Lussac : le Mémoire de M. Berthollet n'a paru qu'en juin 1809, dans le second volume de la Société d'Arcueil : il me paroît, d'après ces rapprochemens, que M. Bérard auroit dû entrer dans quelques détails à ce sujet, ou au moins ne pas dire seulement, page 60 du dernier numéro des Annales de Chimie, que *mon Mémoire n'a paru qu'après que Berthollet avoit déja fini son travail.*

Je crois devoir réclamer contre cette phrase, car elle pourroit être interprétée d'autant plus défavorablement pour moi, que M. Berthollet ne parle aucunement de mes expériences dans son Mémoire quoiqu'elles fussent, lors de sa publication, connues depuis près de 18 mois, et sanctionnées par un rapport favorable des commissaires de l'Institut.

exposer pour répondre aux objections qui m'ont été faites dans la dernière séance, et pour mettre plus à même d'examiner mes expériences et de déterminer le degré de confiance qu'elles méritent. J'ai dit que l'analyse du sous-carbonate de soude que j'avois préparé avoit été répétée plusieurs fois et faite de plusieurs manières; voici les différentes méthodes que j'ai suivies et les résultats que j'ai obtenus.

La quantité d'eau de cristallisation a été déterminée en chauffant, dans une cornue pesée avec soin, 100 gr. de sous-carbonate de soude; en pesant de nouveau le tout une demi-heure après que la distillation fut terminée, et ayant entretenu pendant ce tems une chaleur capable de faire rougir légèrement le fond de la cornue, j'obtins, pour terme moyen de deux expériences, le nombre 63,2 représentant la quantité d'eau contenue dans 100 gr. de sous-carbonate cristallisé.

Desirant opérer à une température un peu plus élevée, et craignant qu'en augmentant la chaleur la soude ne réagît sur le verre et ne laissât dégager de l'acide carbonique, je changeai de marche, et je fis dessécher avec soin 200 gr. des mêmes cristaux dans

une étuve ; lorsqu'ils eurent perdu environ 54 p. $\frac{0}{0}$, la capsule d'argent qui contenoit le sel fut entourée de charbon et chauffée à la chaleur rouge sombre pendant une demi-heure, le sous-carbonate ainsi desséché perdit 63,60.

La même expérience, répétée de la même manière, me donna 63,57 de perte au $\frac{0}{0}$.

Je refis encore le même essai, mais en opérant sur 50 gr., et en faisant rougir fortement pendant une heure le creuset d'argent qui contenoit le sel ; j'eus pour terme moyen de deux opérations semblables le nombre 63,61 qui exprime la quantité d'eau contenue dans 100 gr. du sous-carbonate employé.

Pour vérifier encore ce résultat, la même quantité de sous-carbonate de soude cristallisé fut séchée, fondue et tenue en fusion dans un creuset de platine pendant une demi-heure, à une température de plus de 40 degrés du pyromètre de Wedgwood, elle perdit 63, gr. 60 au $\frac{0}{0}$ pour terme moyen des résultats de deux essais faits sur les mêmes quantités et à des températures à-peu-près égales, ce qui sembleroit enfin bien établir le rapport qui existe dans le sous-carbonate

de soude cristallisé entre l'eau de cristallisation et le sel bien desséché.

Sachant cependant, comme l'a observé M. Berthollet (1), que dans la dessication des carbonates il se dégageoit souvent avec l'eau une portion de l'acide carbonique, je craignis qu'il n'en fût de même dans ces expériences.

J'avois déja constaté qu'il falloit 34,7 gr. d'acide sulfurique concentré pour amener à l'état neutre 100 gr. du sous-carbonate employé, je partis de cette base reconnue exacte et je fis les essais qui suivent.

En admettant la quantité d'eau de cristallisation déterminée plus haut, comme assurée, on peut considérer le sous-carbonate de soude comme composé de

63,61 d'eau;
36,39 de sous-carbonate sec.

Il s'ensuit qu'en prenant 36,gr.39 du même sous-carbonate desséché à une température plus élevée, on doit, si la quantité d'acide carbonique n'a pas varié et si la quantité

(1) Pelletier avoit déja fait la même observation au sujet du carbonate de potasse. *Voyez tom. 2, pag. 431 de ses Mémoires.*

eau de cristallisation a été bien déterminée, employer la même quantité d'acide pour opérer la saturation, et c'est ce que donne l'expérience, puisque j'eus, pour terme moyen de plusieurs essais, l'expression 34,63 qui diffère si peu de celle obtenue plus haut qu'on peut négliger la différence, qui d'ailleurs se trouve en moins, tandis qu'elle eût dû être en plus pour indiquer un changement dans les proportions du sous-carbonate fortement chauffé.

Voulant cependant obtenir plus de certitude, j'ai décomposé du nitrate de chaux neutre; 1°. par une dissolution de 100 gr. de sous-carbonate cristallisé; 2°. par une dissolution de 36, gr. 59 de sous-carbonate tenu pendant une heure dans un creuset d'argent, à la chaleur rouge cerise; 3°. avec le même poids du même sous-carbonate fondu dans un creuset de platine, et tenu en fusion pendant un quart d'heure à la température de 30 à 40 deg. de Wedgwood.

Le précipité du n°. 1 pesoit 34, gr. 5,
Celui du n°. 2 . . . . . 34, 7,
Celui du n°. 3 . . . . . 34, 6,

quantités à-peu-près semblables et qui se rapportent autant qu'on peut le desirer :

ces résultats qui vérifient, comme on le voit, ceux qui ont été obtenus précédemment, en prouvant que la perte observée n'indique que la quantité d'eau dégagée (1), me déterminèrent à adopter le nombre 63,61 pour représenter l'eau de cristallisation contenue dans 100 gr. de sous-carbonate de soude; il ne me restoit donc qu'à déterminer la quantité d'acide carbonique contenu dans 36 gr. 39 de sous-carbonate sec, pour ensuite conclure la quantité de soude pure qui s'y trouve; voici les expériences qui m'ont conduit à ce but.

Ayant reconnu que la dissolution par les acides étoit un moyen trop inexact pour déterminer la quantité d'acide carbonique déplacé, ayant vu que la liqueur retenoit cet acide en raison directe de sa masse, de sa moindre pesanteur spécifique et sur-tout de la plus basse température (2), et que l'acide

(1) J'avois donc prouvé dès le mois de janvier 1808, au moyen de cette expérience, et contre l'opinion alors reçue, que le sous-carbonate de soude chauffé jusqu'à 40° de Wedgwood, ne perdoit point d'acide carbonique.

(2) L'eau de baryte et l'eau de chaux forment constamment un précipité dans les dissolutions alcalines qui

qui se dégageoit sous la forme de gaz, enlevoit au contraire avec lui d'autant plus d'eau que la température étoit plus élevée et l'effervescence plus vive, j'abandonnai ce mode d'essai (1) et je suivis la marche que j'avois déja adoptée pour constater l'identité des proportions d'acide carbonique contenu soit dans le sous-carbonate de soude cristallisé, soit dans le même sel desséché fortement et dans ce sous-carbonate fondu à une température élevée; le terme moyen des trois opérations rapportées plus haut donne 34 gr. 6

---

saturées à froid par les acides nitrique et muriatique, et l'on sait que l'acide carbonique se dégage de ces dissolutions, lorsque l'on en élève la température après la saturation.

(1) On voit, page 43 du Mémoire de M. Bérard, qu'il a employé cette méthode pour déterminer les quantités d'acide carbonique, qui se trouvent dans les carbonates et sous-carbonates alcalins; l'auteur ne parlant d'aucune précaution prise pour recueillir l'eau qu'entraîne l'acide carbonique gazéifié, ne donnant ni la hauteur du baromètre, ni le degré auquel s'élevoit le thermomètre au moment de l'expérience, ne tenant pas compte de l'acide carbonique que retient la liqueur, me paroît avoir négligé la partie essentielle du procédé, et être tombé dans l'inconvénient que j'ai voulu éviter en suivant un autre mode d'analyse que celui dont il est ici question.

de carbonate de chaux pour produit de la décomposition du nitrate de chaux par 100 gr. de sous-carbonate cristallisé, ce qui indique 16,04 d'acide carbonique en prenant pour base du calcul, l'analyse que M. Berthollet a donné du carbonate de chaux factice dans la troisième suite des recherches sur les lois de l'affinité.

J'ajouterai que le même essai répété, en décomposant par le nitrate de chaux 100 gr. de sous-carbonate cristallisé, a donné 54, gr. 81 de carbonate de chaux sec; ce carbonate de chaux a été calciné, pendant quatre heures, à la température de 22 degrés du pyromètre de Wedgwood; il ne faisoit plus d'effervescence avec les acides, et il s'est trouvé réduit à 18, gr. 72; il contenoit donc 16, gr. 09 d'acide carbonique, quantité qui se rapproche beaucoup de celle qui a été déja trouvée et que j'ai adoptée pour représenter dans l'analyse du sous-carbonate cristallisé, la proportion d'acide carbonique qui s'y trouve uni à la soude (1).

(1) Je me suis aussi servi du nitrate et du muriate de baryte pour déterminer la quantité d'acide carbonique contenu dans le sous-carbonate de soude dont j'ai fait usage, et j'ai obtenu en employant dans chaque

J'observerai encore que l'analyse qui sert de base à mes expériences se rapporte à peu de chose près avec celles qui ont été publiées par Bergmann, Klaproth, Kirwan, et par MM. Berthollet, Fourcroy, etc.; que d'ailleurs cette identité n'est pas nécessaire puisqu'il suffit que les principes du sous-carbonate employé aient été bien déterminés pour pouvoir compter sur les conclusions qui se déduisent des expériences subséquentes (1).

---

expérience 100 grammes de sous-carbonate cristallisé, une fois 69 gr. 8, et l'autre 70 grammes de carbonate de baryte bien desséché; le terme moyen de ces deux essais étant 69.9 représente 15,378 d'acide carbonique dans 100 grammes de sous-carbonate de soude cristallisé; ce résultat quoique se rapprochant beaucoup de celui que j'ai adopté, s'en éloigne cependant assez pour que j'aie cru devoir en faire ici mention.

(1) M. Bérard dit page 61 de son Mémoire : *outre les erreurs qui accompagnent ordinairement le tâtonnement auquel M. d'Arcet est obligé d'avoir recours pour amener le carbonate alcalin et l'alcali à un état parfaitement neutre, je remarque que les proportions qu'il a données du carbonate de soude, sont non-seulement très-différentes de celles que je donne, mais encore de presque toutes celles qui sont connues.*

Je ne vois aucune cause d'erreur ; la méthode suivie me paroît être aussi exacte qu'il

---

On voit que je répondois d'avance, dans mon Mémoire, à cette dernière objection: quant aux erreurs dont parle M. Bérard, elles sont inséparables de toute méthode approximative, mais dans le cas présent, elles peuvent, ce me semble, être regardées comme nulles dans la pratique, car on sait qu'il ne faut que 0.01 d'acide sulfurique concentré dans 100 grammes d'eau distillée saturée de sulfate de soude pur, pour rougir fortement le papier réactif, et l'on voit qu'en ne tranchant par 100 grammes de dissolution devenue légèrement acide en outrepassant le degré de saturation, ces 0.015 d'acide, on doit arriver bien près de la vérité, si l'on suppose sur-tout que l'on ait acquis par un long usage l'habitude de ce genre d'essais. Je doute que l'on puisse arriver à des résultats plus assurés en employant les précautions nombreuses qu'il faudroit prendre pour rendre exacte la méthode proposée par Bergmann, suivie par Pelletier, et employée par M. Bérard dans les expériences dont il s'agit.

L'auteur en partant des mêmes bases que M. Berthollet et en suivant la même marche, a dû arriver au même but, il me semble que pour mieux assigner la cause principale de mon erreur, il eût dû faire usage d'une méthode nouvelle ou au moins comparer entr'elles celles qui avoient été suivies, les examiner et rechercher dans chacune de ces méthodes les causes qui les font conduire à des résultats si différens l'un de l'autre. Les dernières expériences de M. Gay-Luss

est possible de le desirer dans des opérations de cette nature ; et je crois qu'il faut, ou adopter les conclusions que je tire des faits que j'ai énoncés, ou en les niant, regarder comme inexactes toutes les analyses de sous-carbonate de soude publiées jusqu'à présent ; et en effet, ces analyses se trouvent toutes renfermées dans des limites si rapprochées, qu'en y appliquant les données de mes expériences, je trouve encore dans le cas le plus défavorable à mon opinion que la soude préparée à l'alcool ne tient que 0,71 d'alcali pur.

Si l'on m'objecte que le sous-carbonate

---

portent à croire que l'analyse du muriate d'argent n'est pas encore bien déterminée. Ce sel n'est-il pas d'ailleurs soluble dans les eaux de lavage ? Peu de personnes ont autant travaillé que moi sur le muriate d'argent, et je sais que dans les travaux en grand l'eau dissout ce sel au point de faire craindre un déchet considérable, et en assez grande quantité pour obliger à décomposer les eaux de lavage par un sulfure ou au moyen du fer métallique.

Je ne veux pas dire que les expériences de M. Bérard sont fautives ; mais je crois que pour avoir le droit d'accuser les miennes, il falloit qu'il se trouvât d'accord avec M. Berthollet en suivant un autre mode d'analyse que celui qui a été employé dans les mêmes expériences par ce chimiste célèbre.

fondu à une haute température peut encore retenir de l'eau, je répondrai en avouant que je n'ai aucune preuve du contraire, mais je dirai que cette source d'erreur, appliquée à ce cas particulier, doit de même l'être à toutes les expériences dans lesquelles il s'agit d'évaluer les quantités d'eau de cristallisation des sels, et qu'alors, en regardant ce mode d'analyse comme incomplet, il faut se déterminer à nier en même tems l'exactitude de toutes les analyses des substances salines.

Les expériences dont M. Thenard a parlé dans la dernière séance et qui ont démontré à M. Berthollet que la potasse préparée à l'alcool ne retenoit que 0,13 d'eau, se trouveroient dans le même cas que celles dont j'ai fait usage, et la question resteroit encore indécise.

Je n'ai pas prétendu fixer rigoureusement la quantité d'alcali pur contenu dans les alcalis préparés à l'alcool; je sais que bien des causes contribuent à rendre dissemblables les produits de cette opération; j'ai seulement desiré, en publiant mes expériences, indiquer qu'il n'existe pas de méthode connue d'amener les alcalis à leur

plus grand état de pureté (1); que les alcalis préparés à l'alcool et tenus quelque tems fondus à la chaleur rouge, retiennent toujours plus ou moins d'eau; que ces alcalis ne peuvent par conséquent pas servir, sans une analyse préliminaire, à déterminer par la synthèse les proportions des bases dans les sels alcalins, et qu'alors beaucoup d'expériences faites d'après le principe contraire demandent à être revues avec soin

(1) Les expériences citées, page 182 de mon premier Mémoire, indiquent qu'il vaudroit mieux, pour la préparation des alcalis caustiques et fondus, décomposer les sulfates alcalins au moyen de la baryte, ou employer les sous-carbonates bien purs, que de se servir de l'alcool pour séparer des alcalis rendus caustiques, les sels étrangers qui s'y trouvent mélangés, ce procédé seroit moins dispendieux, et on éviteroit plus facilement la présence des muriates ainsi que celle de l'acide carbonique qui se forme par la décomposition de l'alcool au degré de chaleur où les alcalis entrent en fusion.

Il paroît que l'on ne peut pas obtenir d'alcali plus pur que celui qui a été essayé sous le n°. 2, page 182 de mes Observations sur la soude et la potasse préparées à l'alcool, et cela est d'autant plus remarquable que la capacité de saturation des sous-carbonates calcinés se rapproche beaucoup de celle des alcalis préparés par des moyens si compliqués.

et sur un nouveau plan : j'ai dit qu'il me sembloit plus sûr de prendre pour base de ce travail les sous-carbonates alcalins dont les proportions sont moins variables et mieux déterminées, et je crois avoir prouvé l'exactitude de ces faits.

Quant aux grandes différences qui existent entre les résultats obtenus par M. Berthollet et ceux que j'ai trouvés (1), sans attaquer

(1) On trouve, page 61 du Mémoire de M. Bérard, que j'avois d'abord porté la quantité d'eau contenue dans 100 de soude et de potasse à 0,32; et que par de nouvelles expériences, j'avois réduit à 0,27 la quantité d'eau contenue dans la potasse préparée à l'alcool et fondue.

Il me semble qu'en lisant mon Mémoire, et sur-tout la note qui se trouve à la fin, on voit qu'effectivement, j'ai dû faire cette correction par rapport à la potasse, mais que par rapport à la soude, le résultat de mes essais n'a pas varié, et cela par la seule raison qu'à l'époque de la publication de mes expériences, les seules qui fussent terminées étoient celles qui avoient rapport à ce dernier alcali comme j'en avois prévenu M. Guyton. M. Bérard n'a donc pu juger mon Mémoire que sur des copies où j'étois parti pour calculer la quantité d'eau contenue dans la soude préparée à l'alcool du terme moyen donné par les 4 premiers essais faits sur des soudes prises dans le commerce.

Ignorant à cette époque, que l'on se fût occupé du

le principe établi, elles ne font qu'indiquer la nécessité de nouveaux essais; n'ayant en vue que l'avancement de la science, je ne desire rien tant que de voir mes expériences examinées avec soin; j'en rectifierai avec plaisir les résultats, s'il m'est démontré que j'ai été induit en erreur par quelque cause que je ne puis soupçonner.

---

même travail, mon seul but étoit de prouver que les alcalis que l'on croyoit purs, contenoient beaucoup d'eau, et j'avois cru devoir en calculer la quantité dans les soudes ordinairement employées dans les laboratoires.

J'ai dû changer de marche, dès que j'ai su qu'il ne s'agissoit plus de discuter le principe, que le fait principal étoit reconnu, et qu'il n'étoit plus question que de déterminer les quantités d'eau contenues dans les alcalis préparés à l'alcool; or, cette quantité déterminée par les expériences citées, page 182 de ma note, ne s'est jamais élevée que de 0,28 à 0,29 de la soude préparée à l'alcool, et fondue; ce sont aussi les nombres qui se trouvent dans mon Mémoire imprimé dans les Annales de Chimie en novembre 1808.

LETTRE

De M. Berzelius *à M.* Gehlen.

(Extrait du Journal de Gehlen.)

Traduit par M. TASSAERT.

Je vous enverrai incessamment le premier volume de mes Leçons, et le deuxième cahier des Dissertations physiques, chimiques et minéralogiques. Ce second cahier contient : 1°. un mémoire sur la déviation de l'aiguille aimantée ; 2°. un mémoire sur la théorie de la colonne électrique ; 3°. des propositions pour l'amélioration d'un hygromètre ; 4°. l'analyse de l'hydrogène sulfuré ; 5°. des expériences pour former du gaz azote sulfuré, ces expériences n'ont pas réussi ; 6°. des expériences sur l'éther nitreux et sur son action sur différentes matières ; 7°. expériences sur le gaz oxide d'azote ; 8°. un essai d'une représentation oryctognostique des minéraux de la Suède,

et de plus, onze analyses de différens minéraux, ainsi que celle d'une eau minérale.

Je ne suis pas surpris que vous ayez témoigné quelques doutes sur la présence de l'acide fluorique dans les liqueurs des fœtus et des jeunes enfans; ce fait se trouve consigné dans mon Mémoire sur l'émail des dents; si j'ai été obscur, c'est que dans ce moment-là, j'étois occupé de plusieurs travaux, et sur-tout de la publication du second volume de mes Leçons, et que je n'ai pas réfléchi que les lecteurs n'auroient pas le tout aussi présent que moi. Voici le fait. L'émail des dents ne se forme que dans les fœtus et dans les jeunes enfans; au bout de quelques années, il reste intact sans pouvoir se reproduire, lors même qu'il est usé; mais comme l'émail contient de l'acide fluorique, il faut en conclure que cet acide est contenu dans les liqueurs des jeunes enfans et des fœtus.

J'ai publié plusieurs dissertations sur la chimie animale, que je vous enverrai incessamment. Les principales contiennent : 1°. l'analyse de la chair musculaire, ce qu'il y a de très-remarquable, c'est la découverte d'un acide libre dans le liquide

de la viande, cet acide est d'une nature combustible, et a beaucoup d'analogie avec l'acide malique ou avec l'acide du lait. Je m'occupe de sa recherche, afin de déterminer au juste quelle est la nature de cet acide : toute la soude contenue dans la liqueur de la chair est saturée par cet acide. 2°. L'analyse de la bile. La bile, ainsi que Thenard l'a vu, n'est pas un savon, mais elle ne contient pas non plus de résine. Il m'a été impossible de répéter l'analyse de la bile, d'après les procédés qu'a décrits Thenard. La substance qui, dans la bile, ressemble à de la résine, est précipitée par les acides; le précipité est formé d'une combinaison de l'acide employé et de la matière colorante verte de la bile : si on précipite cette matière à chaud par l'acide sulfurique, on obtient une matière liquide verte qui ressemble à une résine. Cette matière, traitée par le carbonate de baryte et chauffée légèrement, est décomposée; l'acide sulfurique se combine à la baryte, l'acide carbonique se dégage avec effervescence, et la matière verte de la bile se dissout dans l'eau qui devient verte et amère. Ce principe de la bile jouit ainsi

que l'albumine et que la matière colorante du sang, de la propriété d'être précipité par les acides; aussi ceux de ces derniers qui dissolvent l'albumine, tels que l'acide acéteux, ne précipitent-ils pas la matière de la bile; 3°. l'analyse du sang. La matière fibreuse, la matière colorante et coagulable sont toutes trois la même matière, mais dans trois états modifiés. La couleur du sang provient du fer, mais ce dernier n'y est pas à l'état de phosphate; il n'y a qu'une très-petite partie de ce dernier, qui, pendant l'analyse de la cendre, se combine à l'acide phosphorique. Le phosphate de fer, soit qu'il soit au *maximum* ou au *minimum* d'oxidation, soit qu'il soit saturé ou sursaturé de base, est toujours insoluble dans l'albumine de sang; mais l'oxide de fer et le fer oxidulé s'y dissolvent en petites quantités, jusqu'à colorer l'albumine du sang en rouge; je n'ai jamais pu parvenir à former du sang coloré avec du blanc d'œuf ou de l'albumine du sang et du phosphate de fer, ainsi que le rapporte Fourcroy. On ne peut démontrer la présence du fer contenu dans la partie colorée du sang, ni par la lessive du sang, ni par l'acide gallique, ni par le tannin, et il

est impossible de l'extraire à l'aide des acides. Cette combinaison du fer, de la matière colorante et des autres principes, n'est détruite que par la combustion, alors le fer agit comme oxide, ainsi que cela a lieu dans les fibres, et les autres substances végétales pour la chaux, la magnésie et l'oxide de fer. Le sang ne contient pas la moindre trace de gélatine, et j'ai trouvé dans toutes mes expériences que c'étoit un produit de l'ébullition. Le sang contient l'extrait soluble dans l'alcool que Thouvenel avoit retiré de l'eau de lavage de la viande.

4°. Analyse de l'acide jaune découvert par Vauquelin et Fourcroy. On peut former cet acide avec la viande, la fibre du sang, l'albumine, la matière caseuse, et le cristallin, mais toutes les matières qui donnent de la gélatine ne peuvent pas servir à sa formation. Cette matière bien lavée avec de l'eau, puis mise en digestion avec du carbonate de chaux, perd sa propriété acide sans se dissoudre. Si l'on évapore l'eau surnageante, et qu'on traite le résidu par l'alcool, celui-ci dissoudra du nitrate de chaux, et il reste du malate ou de la chaux combinée à l'acide du lait. La substance jaune qui n'est plus acide reprend

propriété acide si on l'humecte avec de
ide muriatique ou avec de l'acide nitrique,
l n'est plus possible de séparer l'acide par
u simple.

°. Analyse comparée des membranes
euses des artères et de la fibre musculaire.

°. Analyse des différentes parties de
l. *a*) de la cornée, *b*) de la rétine, *c*)
ée, *d*) de la sclérotique, *e*) de la cho-
le, *f*) des liqueurs aqueuses, *g*) du
tallin, *h*) de la liqueur vitrée.

°. Analyse du lait : cette analyse n'est
terminée. Je ne trouve aucune raison
autorise à considérer l'acide du lait
me de l'acide acéteux. Je veux cepen-
encore varier mes expériences, et com-
r cet acide avec l'acide retiré de la
de que je présume être de l'acide ma-
e.

avois déja observé le prétendu nou-
métal de M. John en 1800, j'en ai
nu des quantités assez grandes en pré-
nt du muriate oxigéné de potasse avec
anganèse ordinaire de Suède, mais j'ai
voir que ce n'étoit qu'un oxide de
ganèse au *maximum* : s'il conserve
légère odeur, cela ne provient que
acide muriatique oxigéné qui y adhère ;

l'acide sulfurique rose qu'on nommoit acide sulfurique oxigéné contient ce même oxide, et on peut le séparer sans qu'il conserve d'odeur. Je crois donc que M. John s'est trompé.

ANNALES DE CHIMIE.

30 *Septembre* 1809.

RAPPORT

Sur une prétendue découverte de M. Vinterl, *professeur de chimie, à Pest*;

Par MM. Fourcroy, Guyton-Morveau, Berthollet et Vauquelin.

Lorsque M. Vinterl fit hommage à l'Institut de son ouvrage sur la prétendue substance qu'il a nommée *Andronia*, M. Guyton, qui fut chargé d'en rendre un compte verbal, répéta quelques-unes des expériences principales de l'auteur; n'ayant pas obtenu les résultats annoncés (1), la Classe chargea l'un de ses secrétaires d'annoncer à M. Vinterl, en lui accusant la réception de son ouvrage,

(1) Annales de chimie, tom. XLVII, p. 312.

qu'on n'avoit pas pu parvenir à confirmer sa découverte, et de lui demander si cela ne pouvoit pas tenir à ce qu'il avoit négligé de décrire quelques circonstances de l'opération d'où dépend son succès.

Alors, pour donner aux chimistes français les moyens de s'assurer de la réalité de sa découverte, M. Vinterl s'est empressé d'envoyer à l'Institut quatre flacons contenant

---

Andronia.

Hanc terram in tantum acidam, quod bases, quibus jungitur, obtundat, anno 1797, in comparatis tribus centenariis potassæ solutam casu inveni. Potuit illa per quævis acida multo ante potassæ saturationem, methodo in prolusionibus descripta, magna copia precipitari.

Pars hac methodo prompte secedens fuit purissima, diaphana, in contactu communis atmosphæræ tota evanescens, oleum vitrioli in distillatione tota sequens sine residuo.

Serius intra unam alteramve diem ex residuo liquido adhuc sponte secessit pars ejus aliqua, sed cum aluminâ neutralisatâ. Potuit eadem ex potassâ etiam separari

l'*Andronia*, avec une lettre latine, dans laquelle il donne la désignation de chacun d'eux, le mode par lequel la substance qu'ils contiennent a été préparée, et ses propriétés. Avant d'exposer les détails des expériences auxquelles nous avons soumis les matières enfermées dans les flacons, nous allons rapporter brièvement ce qu'il en dit lui-même dans sa lettre.

Traduction de la lettre latine.

J'ai par hasard, dit-il, trouvé cette terre, qui a des caractères acides, puisqu'elle sature les bases auxquelles on la combine, dans une solution que j'avois préparée en 1797. Elle peut être, en grande partie, précipitée par quelques acides longtems avant que la potasse ne soit saturée.

Ainsi séparée, elle est très-pure, très-transparente, et s'évapore toute entière au contact de l'air; elle se volatilise sans laisser de résidu lorsqu'on la distille avec l'acide sulfurique concentré.

Au bout d'un jour ou deux, il se sépare encore spontanément une autre portion de cette terre, mais qui est neutralisée par de l'alumine. Elle se précipite aussi de la potasse

per gelationem, sed propter cunctationem quam fusio glaciei deposcit aliquantum illo producto inquinata quod serius in omni casu abscedere memini.

Tempore facti hujus inventi androniam non habui pro re rarâ, sed speravi me eamdem ex omni ferè alia potassa denuo obtenturum; sine ullâ itaque parsimoniâ eâ usus sum, impendens in experimenta minoris momenti largas ejusdem quantitates, quo factum est, ut penus, utcumque ampla, præmature absumeretur.

Pœnituit me serius intemperantis usûs, cum à chimicis provocatus ad eamdem mittendam, ex nullâ illam ultro potassam obtinere potui.

Inivi igitur vias numerosissimas, potassam androniâ imprægnatam denuo sistendi, sed certiorem successum nulla habuit quam illa ex nitro fixo, observatis conditionibus sequentibus.

1°. *Si quantitas nitri adhibiti sit talis, qua saltem exigua quantitas carbonis non resoluta remaneat,* (*ad summum* 4 *ad.* 1.)

2°. *Si obtentum nitrum fixum solvatur* 6 *partibus aquæ, et solutio filtrata per annis tempus reponatur in cellarium*

par la congellation, mais à cause du tems que demande la glace pour se fondre, cette terre se trouve mêlée d'un autre produit qui se dépose plus tard.

Dans le tems où je fis cette découverte, ne regardant pas l'Andronie comme une chose rare, et espérant que je la trouverois dans toutes les espèces de potasse, je l'employai sans ménagement pour les expériences les moins importantes, en sorte que j'en fus bientôt dépourvu.

Je me repentis de ma prodigalité, lorsque des chimistes m'en ayant demandé, il ne me fut pas possible d'en obtenir d'aucune potasse.

Après avoir épuisé tous les moyens pour me procurer de la potasse qui contînt de l'andronie, je réussis avec la potasse du nitre fixé par le charbon, en observant les conditions suivantes :

1°. Il faut employer une quantité de nitre, telle qu'il reste une petite portion de charbon non brûlé.

2°. Il faut dissoudre le nitre fixé dans six parties d'eau, et abandonner au repos la dissolution filtrée, dans un lieu obscur, pen-

obscurissimum, quo prius omnis silica e crucibulo orta plene deponetur.

3°. *Si trans hanc solutionem trajiciatur gas acidi carbonici usque dum illa a dimissâ parvâ quantitate androniæ parum lactescere incipiat. (Occasio hic erit observandi, quod gas hoc obturatione per potassam eo usque progressa, ut etiam in contentum oxigenium cadat, transmutetur in gas azoticum.)*

4°. *Solutio ope nivis et salis tempore anni frigidissimo ad dimidium geletur. Pro hac methodo vadem agere possum, quod certo androniam reddat, sed paucam nec adeo puram ut ignotus ille processus, quem inter manus rudissimorum hominum casus dedit.*

Quam hic quatuor vasculis inclusam accipis, parata est ex nitro fixo.

Primum, unico fili nodo signatum continet androniam ab adhærente potassâ satis lotam. Pars hujus contactui atmosphæræ exposita evanescet fere sine ullo residuo, sed in parvo vasculo duplice vesica clauso exsiccabitur tota in massam proprietates chemicas adamantis habentem,

dant une année, pour que la silice, qui provient du creuset, soit complettement déposée.

3°. Il faut faire traverser la dissolution par un courant d'acide carbonique, jusqu'à ce qu'elle soit devenue laiteuse par la précipitation d'une petite quantité d'andronie. Ce sera ici l'occasion de remarquer que le gaz, à mesure que le trouble augmente dans la dissolution de potasse, perd l'oxigène qui y étoit contenu, et se convertit en gaz azote.

4°. Il faut enfin que la dissolution soit à moitié congelée, à l'aide d'un mélange de glace et de sel, pendant le tems le plus froid de l'année. Je puis assurer qu'en suivant exactement ce procédé, la dissolution fournira de l'andronie, mais en petite quantité et pas très-pure.

Je vous envoie, continue M. Vinterl, renfermée dans quatre vases, cette matière qui a été obtenue du nitre fixé par le charbon.

Le premier, marqué par un fil à un seul nœud, contient l'andronie suffisamment privée de potasse. Une portion de cette substance, exposée au contact de l'air, s'évapore sans presque laisser de résidu; mais si on l'enferme dans un petit vase clos par une vessie, elle se dessèche, se prend en masse,

pars alia post aquam filtratione detractam, solvetur oleo vitrioli et distillatione, nisi acidum sulphuricum impurum fuerit, nullum relinquet residuum nisi fors exiguum aquæ solubile.

Secundum duplice fili nodo signatum continet partem alteram ejusdem andronicæ. Cùm hactenus experimentum solubilitatis puræ andronicæ in aquâ institutum non fuit, portionem hanc, antequam illam dimisi, priùs isti experimento subjeci : eventus docuit, notabilem partem in aquâ distillatâ disparuisse, licet secernendi hydrogenii causâ hanc aquam priùs gelaverim : solutio hæc lactescens nec per duas septimanas perfecte limpida facta est in residuo non soluto, quod hoc altero vasculo continetur, sub solutionis actu enatum est coagulum, reliquâ parte opacius et specifice gravius :

Circa hoc coagulum ambigo inter tres opiniones : vel enim hoc coagulum est heterogenium andronicæ hac viâ paratæ (in hoc casu sola solutio foret andronia pura.) Sed hæc opinio est minus verisimilis, quia tota andronia oleum vitrioli in distillatione sequitur. Vel an ronia est

et présente toutes les propriétés du diamant ; si on la prive d'eau par la filtration, et qu'on la distille après l'avoir dissoute dans l'huile de vitriol très-pure, elle ne laisse point de résidu, ou le résidu est très-peu de chose et soluble dans l'eau.

Le *deuxième* vase, distingué par un double nœud de fil, renferme une partie de la même andronie. Comme, jusqu'à présent, rien ne prouvoit que l'andronie pure fût soluble dans l'eau ; avant que de vous envoyer la portion que ce vase contient, je l'ai soumise à cette expérience ; elle m'a prouvé qu'une bonne partie de cette terre se dissout dans l'eau distillée, lors même que cette eau a été congelée d'avance pour en séparer l'hydrogène. Cette solution est laiteuse, et ne peut être parfaitement éclaircie dans l'espace de deux semaines : dans le résidu non dissous, il s'est formé un coagulum plus épais que le reste, et spécifiquement plus pesant.

J'hésite entre trois manières de rendre raison de ce coagulum : ou il est étranger à l'andronie préparée par ce procédé (dans ce cas, la seule partie dissoute seroit l'andronie pure) ; mais cette opinion est la moins vraisemblable, parce que toute l'andronie accompagne l'huile de vitriol dans la distilla-

materia composita quæ post detractam omnem potassam per aquam resolvitur, una parte soluta, altera non soluta. Hæc opinio est verisimilior, quia durities adamantis non potest cogitari nisi inter duas substantias diversas sese valde attrahentes. Vel idem coagulum est incipiens cristallisatio à temporis momento, quo androniæ ultimum vestigium potassæ detractum est : ista opinio mihi hactenus maxime probatur. Androna hoc vasculo contenta propter pleniorem depurationem ab omni potassæ poterit impendi in potassæ productionem.

Hâc fine, sumuntur duæ æquales quantitates aquæ calcis : una inspissatur ad siccitatem pro determinatione quantitatis calcis contentæ : alteri additur exigua quantitas hujus androniæ et mixtum agitatur diù et fortiter, idem repetitur quousque, ut filtrata pars cum acido oxalico non coaguletur : hoc temporis momento non super erit vestigium terræ calcareæ, verum tota versa in silicam et potassam.

tion. Ou l'andronie est un corps composé, qui, étant divisé par l'eau après la séparation de la potasse, est en partie soluble et en partie insoluble dans ce liquide. Cette opinion paroît plus vraisemblable que la première, parce que la dureté du diamant ne peut être expliquée que par l'union de deux substances différentes, s'attirant entre elles avec beaucoup de force. Ou enfin, ce coagulum est dû à un commencement de cristallisation qui a lieu au moment où les dernières portions de potasse sont enlevées à l'andronie. Cette opinion me semble, jusqu'à présent, la mieux prouvée. L'andronie, contenue dans ce vase, pourra être employée à la production de la potasse, avec d'autant plus d'avantage, qu'elle sera plus complettement privée de cet alcali.

Pour y parvenir, on prend deux parties égales d'eau de chaux, on évapore l'une à siccité pour diminuer la quantité de chaux qui y est contenue ; on ajoute à l'autre une quantité de cette andronie : on agite le mélange longtems, avec force, et l'on continue cette opération jusqu'à ce qu'une portion filtrée ne précipite plus par l'acide oxalique. Il ne restera plus alors aucune trace de terre calcaire, qui sera toute entière convertie en

Posteriori tamen pro debita reactione deerit communis partium substrati animatio : sub hac potassæ conditione pars ejus in gradu ebullientis aquæ assumet formam gas, alia vero ex resoluto calorico acquiret principium basicitatis et cùm eo primum reagere incipiet instar omnis alterius potassæ (enascetur simul etiam aliqua exigua quantitas sodæ, quia omnis terra calcarea admixtam habet aliquam quantitatem thelycæ quæ cum illa plerisque quantitatibus convenit, sed inter recedentes hanc habet, quod cum andronia non reddat potassam sed sodam.)

Tertium vasculum triplice nodo signatum continet solutionem androniæ, cum andronia secundi vasculi enatam : adhiberi hæc poterit pro productione acidi muriatici vel nitrici ope poli oxidantis columnæ voltajanæ. Si aqua paribus metallorum interjecta solutum tenuerit salem communem, productum exit acidum muriaticum; si nitrum, productum exit acidum nitricum.

Quartum vasculum nodis quatuor signatum continet aquam edulcoratoriam vasculi

silice et en potasse ; cependant cette dernière auroit encore besoin d'une action nouvelle, pour être amenée à la perfection de son existence. En effet, une portion de la potasse dans cet état, prend la forme de gaz au degré de chaleur de l'eau bouillante, tandis qu'une autre portion, d'après l'action de la chaleur, acquiert un principe de *basification* qui lui donne toutes les propriétés des autres potasses. Il se forme en même tems une petite quantité de soude, parce que toute terre calcaire renferme une portion de thélice (*thelica*), substance qui a des propriétés analogues à celles de la chaux, mais qui en diffère principalement, en ce qu'avec l'andronie, elle ne donne point de potasse, mais de la soude.

Le *troisième* vase, désigné par trois nœuds de fil, renferme une solution d'andronie qui provient de l'andronie du second vase. Elle peut servir à la production de l'acide muriatique ou de l'acide nitrique, au moyen du pôle oxidant de la pile de Volta. Si la liqueur qui humecte les disques métalliques, tient en dissolution du muriate de soude, il y aura production d'acide muriatique, et d'acide nitrique, si c'est du nitre.

Le *quatrième* vase, reconnoissable par quatre nœuds de fil, renferme une eau édul-

primi quæ non est nisi solutio androniæ paucâ adhuc potassâ inquinatæ : hæc perfectam limpiditatem in quiete assequitur, sed minus prona est ad metamorphosim in acidâ.

Telles sont les choses contenues dans la lettre que M. Vinterl a écrite à l'Institut, concernant la substance nouvelle qu'il nomme Andronie. L'on aura sans doute remarqué que les propriétés qu'il attribue à ce principe, ne sont pas bien prononcées, ni bien distinctes, qu'elles sont même contradictoires en quelques points, puisque tantôt il en fait un acide, tantôt une espèce d'alcali, tantôt elle se convertit en chaux et tantôt en potasse.

En lisant l'énoncé des caractères que donne M. Vinterl à cette substance, sans avoir égard à ses opinions sur la nature de ce corps, on seroit beaucoup plus disposé à la regarder comme un composé que comme un être simple.

Mais comme il fait mention de quelques propriétés qui sont étrangères aux corps dont on pourroit supposer cette substance composée, et comme d'ailleurs il est toujours sage en chimie de ne rien nier *à priori*, et sans avoir consulté l'expérience un grand nombre

coratoire du premier vase, laquelle n'est autre chose que de l'andronie souillée par un peu de potasse. Cette liqueur acquiert une limpidité parfaite par le repos, mais elle est moins disposée à se changer en acide.

---

de fois, de différentes manières, nous allons faire connoître, avec quelque détail, les résultats des essais analytiques auxquels nous avons soumis les matières contenues dans les quatre vases que M. Vinterl a envoyés à l'Institut, et ensuite nous verrons s'il est possible de rendre raison des causes qui ont donné naissance à ces matières, et des propriétés qui, dans celles-ci, auroient pu en imposer à M. Vinterl.

Examen de la matière renfermée dans le premier flacon.

Ce vase contenoit une liqueur légèrement opaline, au bas de laquelle il y avoit un dépôt blanc gélatineux et adhérant au vase.

1re. *Expérience.* La liqueur dont on vient de parler, rétablissoit la couleur de tournesol, rougie par un acide, elle avoit une légère saveur alcaline analogue à celle de l'eau de chaux coupée.

2e. *Expérience.* Nous avons délayé, par l'agitation, le dépôt dans la liqueur; et nous avons mis le tout sur un filtre. L'acide oxalique, mis dans une petite portion de la liqueur filtrée et claire, n'y a produit aucun précipité, ce qui prouve qu'elle ne contenoit pas de chaux.

3e. *Expérience.* Une portion de cette liqueur trouble mêlée avec beaucoup d'eau, ne s'est pas dissoute; une autre portion, mise en contact avec l'acide muriatique et chauffée, ne s'est pas dissoute non plus.

Après avoir fait chauffer pendant quelques instans le mélange de la liqueur ci-dessus avec l'acide muriatique, nous avons filtré et fait évaporer la liqueur pour savoir s'il s'étoit dissous quelque chose.

1°. Essayée par l'oxalate d'ammoniaque, cette liqueur a fourni un précipité assez abondant.

2°. Par le carbonate d'ammoniaque, elle a de même donné un précipité.

3°. Elle a produit aussi quelques flocons par l'ammoniaque.

La matière blanche qui n'a point été dissoute par l'acide muriatique, lavée et séchée s'est dissoute à froid dans la solution de potasse caustique; cette dissolution saturée par

'acide muriatique affoibli et soumise
aporation, a fourni une matière géla-
se comme de la silice pure.

rès avoir fait les essais préliminaires,
nous venons de parler, nous avons filtré
ılité de la liqueur contenue dans le flacon,
, nous avons lavé à l'eau bouillante la
re blanche restée sur le filtre. La liqueur
a été saturée ensuite par l'acide nitrique,
ise en évaporation. Par la chaleur,
ueur est devenue opaline, elle a formé
es parois de la capsule des traces
hes.

sel obtenu par l'évaporation de cette
ır avoit une saveur fraîche et piquante,
oit sur les charbons ardens ; redis-
dans l'eau, et mêlé avec de l'oxalate
noniaque, ce sel a donné un préci-
qui nous a présenté toutes les pro-
s de l'oxalate de chaux. Il est resté
petite quantité de poudre blanche qui
ssoit être de la silice. Ce sel étoit
un mélange de nitrate de potasse,
trate de chaux, et d'un peu de silice,
liqueur qui les a fournis, ayant été
e par l'acide nitrique contenoit néces-
nent de la potasse de la chaux et de
ice.

Examen de la partie solide de l'androme contenue dans le premier flacon.

Après avoir soumis aux essais qu'on vient de rapporter, la liqueur filtrée contenue dans le premier flacon, nous avons examiné avec attention la partie blanche solide qui s'étoit précipitée au fond, et qui, comme on l'a vu plus haut, a été lavée à l'eau bouillante.

Cette matière desséchée à l'air pesoit 7 grammes, elle étoit d'un blanc de lait et opaque.

Par une calcination poussée au rouge, elle a perdu 2 grammes, 4 décigrammes. Nous avons fait chauffer les 42 décigrammes restant avec trois parties de potasse caustique, le mélange est entré en fusion très-facilement et à une très-douce chaleur.

La masse résultante de l'action de la potasse sur cette matière, délayée dans l'eau et saturée par l'acide muriatique, a fourni, par l'évaporation, une gelée blanche qui, desséchée et lavée ensuite dans l'eau, et desséchée de nouveau, pesoit 39 décigrammes

Toutes les expériences, que nous avons faites sur cette matière, n'ont pu nous y faire découvrir autre chose que de la silice très-pure.

La liqueur muriatique de laquelle nous avions séparé cette silice, a donné par l'ammoniaque un léger précipité floconeux formé encore de silice et d'un peu d'oxide de fer. Après avoir précipité ces deux substances par l'ammoniaque, nous avons mêlé dans la liqueur filtrée de l'oxalate d'ammoniaque, et nous avons obtenu 1 décigramme d'oxalate de chaux.

Ainsi, le dépôt formé dans le premier vase, envoyé par M. Vinterl, est composé,

1°. D'une grande quantité de silice,

2°. D'une petite quantité de chaux,

3°. De très-peu de fer oxidé.

Il est possible, et même probable, qu'il contient aussi un peu d'alcali, puisqu'il y en avoit dans la liqueur.

Examen de l'andronie du deuxième flacon.

Ce vase contenoit une liqueur opaline, au bas de laquelle il y avoit un dépôt abondant d'un blanc laiteux, un peu visqueux comme du fromage mou.

Nous avons versé le tout sur un filtre, et après avoir saturé par l'acide nitrique, la liqueur claire qui a passé, nous l'avons évaporée à siccité, afin d'en séparer le peu

de silice qui s'y trouvoit en dissolution. Le sel redissous dans l'eau, et la liqueur filtrée, a donné, par l'oxalate d'ammoniaque, une quantité notable d'oxalate de chaux.

La liqueur, séparée de la silice et de la chaux, a été évaporée à siccité, et le sel qui en est provenu, chauffé dans un creuset de platine avec de l'acide sulfurique, a fourni du véritable sulfate de potasse.

La matière insoluble, et qui formoit le dépôt dont nous avons parlé plus haut, traitée comme celle du premier flacon, ne nous a offert que de la silice, de la chaux et du fer en petite quantité.

Ainsi, les substances contenues dans les flacons n°s. 1 et 2, envoyées par M. Vinterl, sont absolument les mêmes.

Nous allons passer maintenant à l'examen des matières du troisième flacon.

Ce flacon contenoit une liqueur au fond de laquelle il y avoit un dépôt blanc qu'on a séparé par la filtration. La liqueur rétablissoit la couleur du tournesol rougie par un acide.

Soumise aux mêmes épreuves que celles des flacons 1 et 2, elle nous a également donné de la potasse, de la chaux et un atôme de silice.

Nous n'avons rien trouvé de particulier ans le précipité qui se trouvoit au fond e cette liqueur. Il étoit composé comme s autres d'une grande quantité de silice, e chaux et d'un atôme d'oxide de fer.

Il en a été absolument de même des natières contenues dans le 4e. flacon.

Maintenant les personnes raisonnables ont l'esprit est sage et méthodique, seront tonnées que M. Vinterl, qui d'ailleurs ne aroît pas être sans moyens, ait pu trou- er ici une substance nouvelle; car, rien 'est plus facile à reconnoître, rien n'est facile à isoler que chacune des matières ont sont formés les mélanges qu'il a nvoyés à l'Institut.

L'on seroit tenté de croire de deux choses une, ou que M. Vinterl est peu familier vec les caractères des corps connus, ou ue son imagination trop vive s'en laissant nposer par des apparences trompeuses, âtit des systêmes qui ne sont pas fondés ur l'expérience.

M. Vinterl qui n'ignore pas que l'alcali u nitre décomposé par le charbon dans n creuset de terre, contient de la silice, roit, mais à tort, qu'une longue expo- ition à l'air, en précipite entièrement cette

terre, et il est inconcevable que ce chimiste ait pu penser que sa prétendue antidronie contenue dans le second flacon soit propre à convertir la chaux en potasse. Est-ce qu'il ignore donc que quand on mêle à une dissolution de silice par la potasse de l'eau de chaux, celle-ci s'unit à la silice et à une petite quantité d'alcali, et forme un corps insoluble, ainsi que l'a démontré M. Guyton depuis longtems? Mais comme tout l'alcali qui tient la silice en dissolution n'entre pas dans la nouvelle combinaison, on en retrouve une portion dans la liqueur sans mélange de silice et de chaux.

Un caractère sur lequel M. Vinterl se fonde pour regarder cette combinaison comme un corps nouveau, c'est sa solubilité dans l'eau. Mais ne sait-on pas que la silice devient soluble par l'alcali même en assez petite quantité; on n'ignore pas non plus que la silice très-divisée est par elle-même un peu dissoluble dans l'eau.

Si la silice unie à une petite quantité de potasse, est soluble dans l'eau, à plus forte raison, doit-elle l'être dans les acides, et cette propriété que M. Vinterl apporte comme un des caractères spécifiques de

l'andronie, ne peut nullement servir à prouver ce qu'il avance.

Quand on voit M. Vinterl se tromper si fortement en prenant une combinaison de corps très-connus pour une substance nouvelle, on ne sera pas étonné de lui entendre dire, sans pourtant en apporter de preuves, qu'en faisant passer dans une dissolution de son andronie un courant de gaz acide carbonique, celui-ci, en perdant son oxigène, se convertit en gaz azote.

D'après les expériences que nous avons faites sur les matières envoyées à l'Institut, par M. Vinterl, d'après plusieurs autres essais que nous avons passés sous silence, et quelques-uns des caractères que ce chimiste donne lui-même à ces substances, nous sommes forcés de conclure qu'elles ne sont que des combinaisons de silice, de potasse, de chaux, d'un peu de fer, et quelquefois d'alumine dont on conçoit aisément l'origine; d'où l'on peut conclure aussi que M. Vinterl, faute d'un examen suffisamment approfondi, est tombé dans une erreur qui l'a conduit à un raisonnement tout-à-fait dénué de fondement.

On reconnoîtra, sur-tout, jusqu'où peut aller le vertige, lorsqu'on a le malheur

d'avoir embrassé une chimère, dans une dissertation faisant partie du Journal de M. Gelhen, où M. Vinterl, à l'occasion de sa prétendue andronie, parle d'une autre terre qu'il croit avoir découverte dans les marbres pesans, et qu'il a nommée *thelyca*.

Voici un extrait fidèle de la partie de cet écrit, relatif seulement aux deux terres ci-dessus; le reste étant consacré à la critique des méthodes employées jusqu'ici pour étudier les sciences.

« J'ai découvert, dit M. Vinterl, deux « terres qui sont particulièrement propres « à démontrer la différence qui existe entre « le galvanisme et l'électricité. L'une est « l'andronie dont j'ai déja publié la pré- « paration. (J'observe cependant que des « expériences plus récentes m'ont appris, « que pour obtenir un succès complet, il « falloit continuer à saturer la liqueur du « nitre fixé avec l'acide carbonique jusqu'à « ce qu'elle commençât à se troubler.) L'autre « terre est la *thelyca*. On la trouve dans « tous les marbres pesans, et sur-tout dans « les stalactites. Pour l'obtenir, on fait dis- « soudre la pierre dans l'acide muriatique,

on précipite l'alumine et les oxides métalliques par l'ammoniaque, puis on verse dans la liqueur du carbonate de potasse, ayant soin de l'agiter continuellement; on obtient alors un précipité qui forme par sa combinaison avec l'acide sulfurique une espèce de gypse qui dissous dans l'eau, et évaporé ne fournit ni petits cristaux capillaires et flexibles, comme le feroit le vrai sulfate de chaux, mais des petits prismes roides qui contiennent de la chaux et de la *thelyca*. Si l'on fait évaporer l'eau mère, on obtient une poussière légère qui est le sulfate de *thelyca*. »

« L'électricité n'a pas d'action sur l'andronie; mais si on enferme cette terre dans un boyau de bœuf, et qu'on l'expose ensuite à une forte colonne galvanique, alors on obtiendra au pôle oxigène un acide, et au pôle hydrogène, en partie de l'ammoniaque, et en partie une substance qui ressemble beaucoup aux matières animales putréfiées. L'acide qu'on obtient n'est pas toujours de même nature, mais il dépend du sel employé à humecter les cartons de la colonne; ainsi, si on a pris du sel marin, on

« obtiendra de l'acide muriatique, et
« de l'acide nitrique, si on a employé le
« nitre, etc. »

« On voit donc clairement que pour con-
« vertir l'andronie en acide, il ne suffit
« pas seulement d'un principe acidifiant,
« mais il faut aussi un autre principe spi-
« ritueux que l'électricité ne peut pas four-
« nir, mais que le galvanisme communique.
« Sa fonction principale est d'avoir un
« des principes avec la base; c'est pour-
« quoi je l'ai nommé *lien*. »

« Si les bases contiennent ce principe
« (lien), alors l'électricité acidifie et basifie
« aussi bien que le galvanisme. Or, si
« l'électricité n'acidifie ni ne basifie l'eau,
« et encore moins l'andronie, et que le
« galvanisme, au contraire, remplisse par-
« faitement ces deux opérations, j'en con-
« clurai clairement que l'électricité ne con-
« tient nullement le principe (lien), et que
« par conséquent le galvanisme diffère de
« l'électricité; 1°. que le galvanisme prend
« le *lien* dans l'intérieur de la colonne, et
« le conduit vers les bases qui se trouvent
« aux deux pôles; 2°. il peut y avoir beau-
« coup de ces principes (liens); mais ils
« forment deux classes bien distinctes,

« lien pour les acides et lien pour les « bases ; 3°. plusieurs acides peuvent avoir « le même radical et ne différer que par « le lien, tels sont les acides nitrique et « muriatique dont le radical est l'andronie « et l'eau. L'acide carbonique et l'azote « ont le même radical. Si un de ces acides « se rencontre dans l'intérieur de la colonne, « et que sa base (ou son radical) non « acidifiés se trouvent vers le pôle oxigène, « alors l'acide est décomposé, parce que le « galvanisme lui enlève son lien, et le radi- « cal est acidifié, puisque le galvanisme « lui présente ou amène ce lien, l'espèce « d'acide est déterminée par le lien que « présente le galvanisme. Mais l'on ne sau- « roit exiger un produit bien pur, vu la « grande quantité de liens différens qui se « rencontrent dans l'intérieur de la colonne. »

« L'acide nitrique est converti en ammo- « niaque par le galvanisme au pôle hydro- « gène, et la *thelyca* après qu'on l'a séparée « de l'acide carbonique par la calcination, « et qu'on l'a dissoute dans l'eau où elle « réagit comme une base, est changée au « pôle oxigène en acide fluorique, et durant « la continuité de l'opération, cet acide se « trouve oxigéné, et dissout le fil d'or ;

« je l'ai mélangé avec de l'acide sulfurique « et de la silice récemment précipitée, et « j'ai obtenu, par la distillation, la couche « siliceuse. La liqueur a été troublée par « quelques gouttes de dissolution de potasse, « et a formé ensuite un précipité très-abon- « dant par l'eau de chaux. »

« Si la *thelyca* est pure, on la convertit « entièrement, si elle contenoit de la chaux, « cette dernière est séparée. »

« J'ai donné le nom de *lien* à cette subs- « tance spiritueuse qui est transportée de « l'intérieur de la colonne à ses extrémités, « et qui a la propriété d'acidifier ou basi- « fier certains corps qu'on lui présente.

« Le lien est donc l'ame du galvanisme, « et manque entièrement à l'électricité. »

Ici l'on doit être embarrassé, pour savoir ce qu'il y a de plus extraordinaire, ou des raisonnemens qu'on vient d'exposer sur la thélyce, ou des conclusions énoncées dans les premières expériences sur l'àn- dronie.

Les unes semblent annoncer un homme qui en n'avançant que des hypothèses n'a pas l'art quelquefois séduisant de les lier assez bien entre elles pour en construire un système vraisemblable. Les autres prou-

vent que M. Vinterl n'a ni notions exactes sur les caractères qui distinguent les corps, ni ces exercices si nécessaires aux chimistes pour reconnoître les substances diverses qu'ils trouvent dans leurs analyses. On ne devroit pas s'attendre à rencontrer dans le XIXe. siècle, une manière de philosopher ou de raisonner aussi vague, aussi flottante, et sur-tout aussi différente de celle qui est généralement adoptée en Europe depuis 30 ans.

Nous conclurons donc de cet exposé, que la prétendue andronie n'existe point comme matière particulière, et sur-tout comme principe de plusieurs autres corps; que les substances envoyées, par M. Vinterl à l'Institut, ne sont que des composés de silice, de chaux, d'alumine de potasse et de fer; que la théorie qu'il a exposée sur l'andronie est une hypothèse dénuée de toute espèce de fondement, et que sa manière de raisonner est plus propre à faire reculer la science qu'à l'avancer.

gaz acide en pesant seulement 21 pouces cubes de ces gaz, et l'on sait que les déterminations de ce genre doivent être prises sur de beaucoup plus grands volumes. Personne n'aura droit de préférer ces résultats à ceux que Lavoisier, Fourcroy, Vauquelin, Seguin, Biot ont obtenus avec des volumes de gaz quinze fois et même quarante fois plus grands, et des balances très-sensibles; mais on n'ignore pas que la sensibilité des balances ne supplée que très-imparfaitement au défaut de quantité dans la matière à peser.

Les expériences de MM. Allen et Pepys ne prouvent pas que le charbon préliminairement rougi au feu ne fournit point de gaz hydrogène libre en brûlant; car ils n'ont pas recherché ce gaz dans l'air qui restoit après la combustion, et il est bien connu que le gaz hydrogène ne peut s'enflammer lorsqu'il n'existe qu'en très-petite proportion dans du gaz oxigène.

Ces considérations m'engagent à faire connoître mes recherches sur le même sujet, à l'exception du diamant, que je n'ai pas pu brûler : elles m'ont conduit à faire des observations importantes sur les procédés eudiométriques les plus usités.

Poids

Poids du gaz oxigène et du gaz acide carbonique.

Une des bases les plus importantes de l'analyse qui m'occupe, est le poids exact des gaz oxigène et acide carbonique. Quand on a recherché à plusieurs reprises cette évaluation, l'on n'est pas surpris des différens résultats qui ont été obtenus par plusieurs auteurs. Je n'ai pas cru devoir, dans une opération aussi délicate, m'en rapporter uniquement à mes expériences; j'ai pris une moyenne entre tous les résultats qui m'ont paru mériter le plus de confiance. Je n'ai pu y comprendre celui de M. Davy, qui attribue au décimètre cube de gaz oxigène (le therm. centi. étant à + 12 deg. $\frac{1}{2}$, et le barom. à 0,758,mètre) le poids extraordinaire de 1,384 gramme, parce que cette pesée n'a été faite que sur 983 centimètres cubes. J'exclus à plus forte raison le résultat de MM. Allen et Pepys, qui n'ont opéré que sur 344 centimètres cubes, et qui attribuent au décimètre cube de gaz oxigène, dans les mêmes circonstances, le poids de 1,34615 gramme. Je rejette également le résultat que j'ai donné *Journ. de Phys.* 1807, et par lequel le décimètre cube de gaz peseroit 1,3719

gram. dans les circonstances précédentes. Cette pesée a été faite à la température de + 22 deg. $\frac{1}{2}$ centigrades, qui se trouve trop éloignée de la température moyenne pour que l'on n'ait pas à craindre des erreurs sensibles dans les réductions.

La balance dont j'ai fait usage pour les expériences suivantes a été construite par M. Fortin; elle trébuche à un milligr. lorsqu'elle est chargée du ballon destiné à peser les gaz : ce ballon pèse environ un kilog., et il contient 5941,6 centimètres cubes.

J'ai réduit le volume des gaz à la pression de 0,758 mètre, et à la température de + 12 deg. $\frac{1}{2}$ centigrades, en admettant, d'après Gay-Lussac, que l'air se dilate de $\frac{1}{266}$ pour chaque degré. La température de la glace fondante, à laquelle on réduit quelquefois le volume des gaz, est trop éloignée de celle où les pesées ont été faites, pour que s'il y a une petite inexactitude dans notre méthode de correction pour chaque degré de température, on n'accroisse très-sensiblement l'erreur quand cette réduction est considérable. Mes expériences paroissent indiquer, en général, que lorsqu'on pèse un gaz à une température voisine de la glace fondante, et qu'on fait les calculs de réduc-

usage pour le rapporter à la tem-
moyenne, et à l'humidité extrême
conforme, le gaz, ainsi corrigé, se
nsiblement plus léger qu'il ne l'est
érience directe faite à cette tempé-
oyenne. Il en est de même des pesées
ne température très-supérieure à
nière : elles donnent au gaz, après
ctions, un poids plus grand qu'on
ent par l'expérience directe faite à
rature moyenne. Quoique ce résultat
a d'être confirmé par un plus grand
d'observations, il m'engage à croire
doit éviter les trop grandes correc-
r la température.

ids des gaz oxigène et acide car-
sont rapportés au terme de l'humi-
ême, conforme à la température
de + 12,5, parce que nous les
à-peu-près dans cet état. La pesan-
ifique de la vapeur aqueuse à des
ures très-éloignées de la moyenne
ncore été déterminée d'une manière
ise pour qu'il n'y ait point d'erreur
r dans la réduction à l'état sec.

Poids du décimètre cube de gaz oxigè humide, le thermon. centig. étant à + 12,5, et le barom. à 0m,758.

Suivant Lavoisier (1).	1,3585 gr
Suivant Seguin, Fourcroy et Vauquelin (2)	1,3523
Suivant Biot (3).	1,3538
Suivant mon observation (4).	1,3565
Moyenne entre ces observations . .	1,3552

(1) Elémens de chim., tom. II, p. 62 et 250.

(2) Annales de chim., tom. VIII, p. 296 et tom IX, p. 31. J'ai déduit ce résultat de l'expérience directe. Le calcul de réduction de MM. Seguin, etc. doit être rectifié, soit pour le poids du gaz azote soit pour la correction de la température, soit pour la réduction à l'humidité extrême à la température de + 12,5.

(3) Mém. de l'Institut, tom. VII, p. 230, en admettant que la pesanteur spécifique de l'air sec à la température de 0, et sans une pression de 0m,76 est $\frac{1}{773}$.

(4) Détails de l'expérience directe,

Capacité du ballon en centimètres cubes.	Degré du vide sur le barom. de la norme.	Température du gaz sur le thermomètre centigrade.	Baromètre corrigé pour la température + 12,5.	Poids du gaz introduit dans le ballon, sans correction	100 parties de ce gaz contiennent.
5941,6	0^m,0056	+ 18,2	0^m,7299	7,52 gr.	2 de gaz azote.
Autre Expérience.					
5941,6	0^m,005	+ 5	0^m,7204	7,77 gr.	2 de gaz azote.

d'après cette dernière expérience, le décimètre cube de gaz oxigène humide peseroit 1,3445 gram, le therm. étant à + 12,5, et le barom. à 0^m.758; mais cette opération m'a paru donner un résultat trop distant des précédens, pour qu'il pût leur être comparé.

Poids du décimètre cube de gaz ac carbonique humide, le therm. cent. éta à + 12,5, et le barom. à 0m,758.

Suivant Lavoisier (1).	1,8470 gr
Suivant Biot (2)	1,8591
Suivant le même (3).	1,8717
Suivant mon expérience (4).	1,8565
Suivant mon expérience (5).	1,8452
Suivant mon expérience (6).	1,8680
Moyenne entre ces observations . .	1,8576

(1) Elémens de chimie, tom, II, p. 250.

(2) Mémoires de l'Institut, tom. VII, p. 320.

(3) Bulletin de la Société philom., novemb. 180

(4) Journal de phys., tom. LXIV, p. 317. L'e périence directe a été faite à + 13 deg. centig.

(5) Détails des expériences directes,

Capacité du ballon en centimètres cubes.	Degré du vide sur le baromètre de la pompe.	Température du gaz sur le thermomètre centigrade.	Baromètre corrigé pour la température + 12,5.	Poids du gaz introduit dans le ballon, sans correction.	1000 p de ce contien
5941,6	0,007	+ 14	0,7295	10,476 gr.	9,29 atm
(6) 5941,6	0,005	+ 5,94	0,7265	10,775	6,9 azot 3,8 oxig
5941,6	0,005	+ 5	0,7232	10,765	9,2 azot 7,8 oxig

Appareil pour la combustion du charbon.

La combustion s'est faite au soleil, à l'aide d'une lentille de 0,325 mètre de diamètre, dans un récipient tubulé, pourvu d'un robinet d'acier, et qui contenoit environ 2,600 centimètres cubes. Le charbon étoit lié avec un fil de platine sur une plaque de ce métal; cette plaque étoit suspendue au milieu du récipient par une chaîne de platine attachée au faîte de ce vase; la chaîne portoit près du point de suspension, et dans la tubulure, un petit cylindre plein de muriate de chaux; qui avoit été pesé avant l'expérience dans un flacon fermé.

Le récipient étoit suspendu entre deux colonnes verticales par une barre horisontale adhérente à la tubulure, et qui les traversoit dans le sens de leur diamètre. Cette barre pouvoit se mouvoir horisontalement, de haut en bas, entre les colonnes, et y être fixée par des vis : elle servoit à tenir le récipient

---

On se dispense souvent de donner les expériences directes sur la densité des gaz. Elles peuvent servir non-seulement à rectifier des résultats qui deviennent inutiles, parce qu'ils sont fondés sur des méthodes imparfaites : mais encore à faire découvrir les erreurs de ces méthodes.

plus ou moins plongé dans un bain de mercure, qui étoit assez profond pour que le récipient pût, en s'y enfonçant verticalement avec le robinet ouvert, se remplir du liquide métallique. Celui-ci avoit été préliminairement desséché ; la tubulure seule restoit pleine d'air commun, pour que le mercure ne se mêlât pas au muriate de chaux. On introduisoit du gaz oxigène retiré du muriate sur-oxigéné de potasse dans le récipient, en ajustant à sa tubulure une vessie à robinet pleine de ce gaz, et en soulevant le récipient jusqu'à une hauteur convenable : on fermoit ensuite les robinets.

Pour extraire le gaz contenu dans le récipient, j'ai vissé sur la tubulure un petit ballon de verre plein de mercure. En ouvrant les robinets, le mercure du ballon est tombé dans le récipient et a été remplacé par le gaz de ce dernier. Le canal du robinet de la tubulure portoit dans l'intérieur du récipient un tube destiné à diriger la chûte du mercure, de manière qu'il ne tombât pas dans le muriate de chaux.

Avant de commencer la combustion, j'ai toujours extrait de cette manière une partie du gaz oxigène qui avoit été introduite dans le récipient, et je l'ai soumise à l'analyse.

Procédés eudiométriques.

Gaz oxigène. Pour estimer la proportion du gaz oxigène, j'ai employé l'hydrosulfure de potasse concentré et imprégné de gaz azote, et j'ai toujours comparé ce procédé avec celui de l'eudiomètre de Volta. Cette comparaison m'a valu plusieurs observations nouvelles sur l'usage de cet instrument.

En faisant l'épreuve par l'hydrosulfure, j'ai suivi, à très-peu près le procédé de Marty (1). J'observerai seulement que j'enduis de suif et de sable le bouchon de verre du flacon qui contient l'hydrosulfure et le gaz que j'analyse, afin que le flacon ne soit pas exactement fermé ; sans cette précaution, il se produit, par l'absorption du gaz oxigène, un vide qui fait dégager le gaz azote dont la liqueur est imprégnée.

Je laisse le mélange d'hydrosulfure et du gaz que j'analyse en repos pendant cinq jours ; après ce terme l'opération est toujours achevée. Ce procédé m'a fourni des résultats plus réguliers que ceux que l'on obtient dans quelques instans par l'agitation suivant le procédé de Marty.

---

(1) Journal de physique, tom. LIII, p. 176.

J'ai soin que toute l'opération se fasse à une température à-peu-près uniforme ; car si l'hydrosulfure se trouve exposé à un degré de chaleur moins élevé que celui où il a été imprégné de gaz azote avant d'être mis en contact avec le gaz que l'on examine, il absorbe du gaz azote dans ce dernier ; il en ajoute en revanche à une température plus élevée.

Le procédé eudiométrique de l'hydrosulfure est, comme nous le verrons dans la suite, plus exact que le procédé de Volta pour déterminer la proportion du gaz oxigène lorsqu'il est mêlé seulement au gaz azote ; mais lorsque le mélange contient du gaz hydrogène carburé, ou oxicarburé, il convient d'employer l'eudiomètre de Volta, ou tout autre procédé dans lequel la présence d'une grande quantité d'eau n'est pas essentielle ; car la liqueur hydrosulfurée (2)

(1) L'absorption des gaz hydrogènes oxicarburés par l'hydrosulfure de chaux, a été annoncée par M. C.-L. Berthollet dans son beau travail sur les gaz hydrogènes oxicarburés (Mém. de la Société d'Arcueil, vol. II, p. 79. J'ai vu que le gaz oléfiant est absorbé en même quantité par l'eau pure et par un volume égal de dissolution de sulfure hydrogéné de potasse, mais que le gaz hydrogène

(ou même l'eau pure) absorbe très-sensiblement tous les gaz hydrogènes oxicarburés, et fait paroître la proportion du gaz oxigéné plus grande qu'elle ne l'est réellement. Cette observation n'est vraie cependant que lorsque la proportion du gaz hydrogène carburé excède un centième du gaz que l'on analyse.

Gaz acide carbonique. Pour séparer, après la combustion du charbon, le gaz acide carbonique du gaz oxigène et du gaz azote, je me sers de l'appareil pneumatique à mercure; je plonge dans ce liquide le petit ballon qui a extrait, à l'aide du vide, le gaz du récipient où la combustion s'est opérée, et je fais passer l'air que ce ballon contient dans un large tube plein de mercure, et assez élevé pour que la colonne de gaz ait environ 0,27 mètre de haut. J'y introduis ensuite au travers du mercure un ou deux grammes de potasse liquide très-concentrée; j'agite par intervalle cette solution dans le gaz, et au bout de quelques heures tout le gaz acide est condensé : je remplace le mercure par de l'eau et je mesure l'absorption.

L'expérience m'a prouvé que lorsque le

---

pur est absorbé en beaucoup plus grande proportion par l'eau pure que par la liqueur hydrosulfurée.

gaz acide carbonique est mêlé à du gaz oxigène à-peu-près pur, on commet des erreurs considérables en faisant la séparation des deux gaz par l'eau de chaux. Ce liquide, à l'aide de l'agitation requise pour l'entière condensation du gaz acide, absorbe du gaz oxigène. Ce dernier effet est produit non point par la chaux, mais par l'eau de dissolution qui doit être ici en très-grande proportion relativement au volume du gaz. La potasse liquide absorbe sous le même volume, à très-peu près, la même dose de gaz oxigène que l'eau de chaux; mais comme la solution de potasse peut être employée sous un volume infiniment moindre, l'erreur qui en résulte est inappréciable.

L'eau de chaux trouble les résultats, non seulement en absorbant le gaz oxigène, mais en le remplaçant par du gaz azote, dont elle est toujours plus ou moins pénétrée.

Lorsque le gaz acide est mêlé avec de l'air commun, ou avec du gaz oxigène souillé par une grande proportion de gaz azote, l'on peut employer l'eau de chaux pour absorber le gaz acide sans erreur sensible.

Voici le résultat moyen de mes expériences à ce sujet, sous une température de

14 deg. centigrades. L'eau de chaux dont je me suis servi a été préparée en mêlant deux poignées de chaux vive avec six pintes d'eau de pluie très-pure, et en filtrant la dissolution au bout de 48 heures. Le gaz oxigène n'a été mêlé à l'eau de chaux qu'après avoir été mis en contact avec la potasse liquide; l'hydrosulfure de potasse indiquoit dans ce gaz, après cette opération, un centième de gaz azote.

Première expérience. 100 parties de ce gaz oxigène ont été agitées 80 fois pendant une minute avec 400 parties en volume d'eau de chaux dans le tube de l'eudiomètre de Fontana, et elles ont été réduites à 96 parties. En répétant la même opération sur ces 96 parties, elles ont été réduites à 92. J'ai fait cette expérience à plusieurs reprises avec de l'air commun; il n'a changé sensiblement ni en pureté ni en volume.

Deuxième expérience. 100 parties de gaz oxigène pur ont été mêlées avec 9 parties en volume d'eau de chaux dans un flacon qui a été fermé avec un bouchon de verre. Après une minute d'agitation les 100 parties de gaz ont été réduites à 92 parties $\frac{1}{2}$; ces 92 parties $\frac{1}{2}$ contenoient 8 parties de gaz azote; elles n'en contenoient qu'une partie avant leur

mélange avec l'eau de chaux, et cependant elles avoient été antérieurement en contact avec une quantité de potasse liquide suffisante pour absorber plus de 200 parties de gaz acide carbonique. Cette expérience a été répétée en mêlant à l'eau de chaux 100 parties d'air commun ; il n'a changé sensiblement ni en pureté ni en volume.

Troisième expérience. 100 parties de gaz oxigène pur ont été introduites dans un flacon fermé avec 900 parties en volume d'eau de pluie, qui tenoit le $\frac{1}{4}$ de son poids de potasse pure en dissolution; elles ont été réduites, après une minute d'agitation, à 92 parties $\frac{1}{2}$. J'ai obtenu un résultat semblable avec de l'eau de pluie.

Quatrième expérience. 100 parties de gaz oxigène pur ont été mises en contact pendant six heures avec 4 parties en volume de potasse liquide concentrée : le gaz n'a changé sensiblement ni en pureté ni en volume, quoique le mélange ait été agité à plusieurs reprises.

Observations sur la présence du carbone dans le gaz hydrogène, regardé jusqu'à présent comme pur. Lorsqu'on a fait brûler dans du gaz oxigène pur du charbon ordi-

naire, ou du bois, ou une huile, ou une substance végétale quelconque dont l'hydrogène fait partie, on trouve toujours du gaz hydrogène mêlé avec le gaz oxigène après la combustion, quoique la quantité de ce gaz oxigène soit très-supérieure à celle qui est requise pour brûler le gaz inflammable et tout le combustible. On sent toutefois que la proportion de ce gaz hydrogène ne peut qu'être très-petite : elle ne disparoît point par l'étincelle électrique. La présence de ce gaz ne peut être démontrée que par le procédé indiqué par MM. Humbolt et Gay-Lussac (1) pour déterminer la combustion d'une très-petite proportion de gaz hydrogène dans un autre gaz. Ce procédé consiste à ajouter 100 parties de gaz hydrogène à 200 de l'air qu'on veut analyser, et à faire détoner le mélange avec une quantité déterminée et surabondante de gaz oxigène; si cette détonation fait subir au volume des gaz, une diminution plus grande que celle qui doit résulter de la combustion du gaz hydrogène qui a été ajouté, on conclut que le gaz qu'on analyse contient du gaz hydrogène. Je vais

(1) Journ. de phys., tom. LX, p. 150.

faire à ce sujet plusieurs observations
quelles il est important d'avoir égard
cette opération.

Il convient de traiter le résidu de la
tonation par la potasse, pour déter
si la combustion du gaz hydrogène q
peut découvrir fournit de l'acide carboni
et pour ne pas négliger dans cette an
une quantité notable de carbone; mais l
luation du gaz acide qui s'est ainsi fo
ne peut être juste qu'autant qu'on e
tranche l'acide carbonique que le gaz h
gène, réputé pur et ajouté comme ré
fournit toujours dans sa combustion
qu'elle s'opère avec un excès de gaz oxig

J'ai trouvé avec surprise que tous le
hydrogènes réputés purs fournissent
leur combustion totale une quantité n
de gaz acide carbonique. J'ai essayé l
hydrogène obtenu du fer le plus pu
l'acide sulfurique étendu d'eau distillé
gaz obtenu par le même procédé du
purifié par la distillation, le gaz obten
dant la dissolution de l'étain par l'acid
riatique, le gaz retiré de la décompo
de l'ammoniaque dans un tube incande
J'ai éprouvé enfin le gaz hydrogène o
de la décomposition de l'eau distillé
l'élec

l'électricité Voltaïque, en employant des excitateurs de platine, et en disposant l'appareil de manière qu'il n'y eût que du mercure, du verre et du platine en contact avec l'eau et les gaz qu'elle produisoit. Tous ces gaz hydrogènes m'ont fourni, après leur combustion avec excès de gaz oxigène, un résidu gazeux qui étoit en partie absorbé par la potasse, et qui troubloit la solution aqueuse de baryte en formant de la baryte carbonatée. Les gaz avant la détonation ont toujours été mis en digestion sur de la potasse. Cette précaution est sur-tout essentielle pour le gaz oxigéné que j'ai employé et que j'ai extrait du muriate suroxigéné de potasse. Ce gaz, lorsqu'on y regarde à quelques millièmes de son volume, n'est jamais exempt d'acide carbonique.

1000 parties en volume de gaz hydrogène, extrait de la dissolution du zinc purifié par la distillation, ont fourni, par leur détonation avec 1000 parties de gaz oxigène, 3 parties de gaz acide.

Le gaz hydrogène, extrait par le zinc du commerce, qui n'avoit point été distillé, a produit la même quantité de gaz acide que le gaz hydrogène précédent.

1000 parties de gaz hydrogène, extrait

par la dissolution du fer, ont produit 4 parties $\frac{1}{2}$ de gaz acide dans une opération semblable.

1000 parties de gaz hydrogène, extrait par la dissolution d'étain dans l'acide muriatique, ont formé dans leur combustion, 9 parties d'acide carbonique.

1000 parties de gaz hydrogène retiré de la décomposition de l'eau par l'électricité Voltaïque, ont produit, par leur détonation, avec 1000 parties de gaz oxigène, 5 parties de gaz acide.

1000 parties de gaz hydrogène, retiré de la décomposition de l'ammoniaque, ont produit 10 parties d'acide carbonique, par le même procédé.

Pour rendre très-sensibles des quantités aussi petites de gaz acide, j'ai fait l'absorption de ce gaz sur le mercure, dans un tube assez élevé, pour que la colonne gazeuse que j'examinois eût 7 décimètres en hauteur, et 13 millimètres de diamètre. L'opération n'étoit achevée qu'au bout de 24 heures.

On pourroit croire que la condensation du gaz, par la potasse, est due à l'absorption de la vapeur nitreuse qui peut se former dans ces combustions où l'azote

ist toujours présent en petite quantité ; mais j'ai toujours fait la détonation sur une grande surface d'eau ; j'ai laissé le gaz résidu en contact avec ce liquide, pendant une heure, ou un tems suffisant pour que la présence de cette vapeur ne puisse plus être soupçonnée.

J'ai dit d'ailleurs que, en substituant l'eau de baryte à la potasse, la terre étoit précipitée à l'état de carbonate. Pour n'être point trompé dans un résultat aussi petit, j'ai introduit deux onces d'une solution aqueuse de baryte avec excès d'eau, dans un ballon de verre épais, et qui contenoit 754 centimètres cubes.

Il étoit pourvu d'un robinet et de deux excitateurs. Après avoir vidé ce globe d'air, j'y ai fait détoner un mélange à partie égale de gaz oxigène et de gaz hydrogène, retiré de la dissolution du zinc distillé, dans l'acide sulfurique. Après l'absorption du gaz acide par l'eau de baryte, j'ai extrait par la pompe pneumatique le gaz résidu, et j'ai introduit et fait détoner dans le ballon un nouveau mélange de gaz semblable au premier. Ces opérations ont été répétées jusqu'à l'entière combustion de 2,91 décimètres cubes de gaz hydrogène à $0^m,73$ du

baromètre, et à 18,75 du therm. centig. Le carbonate de baryte, qui s'est formé, a pesé 6 centig. En admettant, d'après Klaproth, que 100 parties en poids de carbonate de baryte, contiennent 22 parties d'acide carbonique, on trouve que 1000 parties en volume de gaz hydrogène, retiré par le moyen du zinc purifié par la distillation, ont formé dans leur combustion 2,6 parties d'acide carbonique. Cette évaluation me paroît assez approchée de celle que j'ai déduite de l'absorption du gaz acide par la potasse, pour regarder les deux résultats comme à-peu-près semblables.

J'insiste sur ces détails, parce que la quantité d'acide carbonique que les chimistes français ont obtenue de la combustion du gaz hydrogène extrait par le moyen du zinc, dans leur grande expérience sur la composition de l'eau (1), n'équivaloit qu'à une millième

(1) Annales de chim., tom. VIII et IX. Ces auteurs conviennent qu'ils n'ont pu estimer que par approximation le volume du gaz hydrogène qui se trouvoit dans les 987 pouces cubes du gaz résidu de la combustion. Ils évaluent que l'hydrogène n'en faisoit que la $\frac{16}{1000}$ me. partie. Il me paroît probable que cette quantité étoit plus considérable, puisque le phosphore y a

partie de ce gaz hydrogène, tandis que dans mes expériences cette quantité de gaz acide, s'est trouvée à-peu-près trois fois plus grande, soit que j'aie employé du zinc purifié ou non purifié, soit du gaz hydrogène réputé pur, extrait par tout autre procédé.

Dans les premières discussions sur le phlogistique et sur la nature du gaz hydrogène, quelques chimistes annoncèrent que le résidu de la détonation des gaz oxigène et hydrogène, précipitoit l'eau de chaux. Cavendish et Lavoisier répétèrent cette expérience avec soin, et n'observèrent point de précipitation (1). Mais j'ai vu que ces résultats opposés, se concilient en partie, lorsqu'on a égard aux proportions du gaz

---

pu produire une détonation. Je crois de plus que ce gaz hydrogène étoit très-oxicarburé.

(1) L'on ne douta plus dès-lors que la précipitation qui avoit été observée, ne fût due à l'impureté des métaux qui avoient servi à la préparation du gaz hydrogène. C'est ainsi que l'on fut conduit à admettre du charbon dans le zinc. Cependant Proust n'a point trouvé de carbone dans le résidu noir que ce métal laisse après sa dissolution dans les acides. Il me paroît très-probable qu'on doit attribuer en partie à l'eau qui a décomposé le zinc, le carbone du gaz hydrogène qui est dégagé par ce métal, et par plusieurs autres métaux.

oxigène et du gaz hydrogène. Si l'on fait le mélange de ces deux gaz dans une proportion telle que le gaz hydrogène prédomine après la combustion, il ne se forme presque point de gaz acide, parce que la plus grande partie du carbone reste en dissolution dans le gaz hydrogène qui n'a pas été brûlé; ce dernier se trouve alors à volume égal plus oxicarburé, qu'il ne l'étoit avant la détonation : mais lorsque la combustion se fait avec excès de gaz oxigène, la presque totalité du gaz hydrogène oxicarburé se brûle, et l'on obtient du gaz acide en quantité notable. Ainsi, lorsque j'ai fait détoner 1000 parties du gaz hydrogène le plus pur, avec 1000 de gaz oxigène, j'ai obtenu au moins 3 parties d'acide carbonique; tandis que je n'ai obtenu qu'une partie de gaz acide, lorsque j'ai fait détoner 1500 parties du même gaz hydrogène avec 500 parties de gaz oxigène; mais le gaz hydrogène superflu s'est trouvé à volume égal plus chargé de carbone, qu'il ne l'étoit avant la détonation.

Ces résultats sont intéressans en ce qu'ils nous montrent que nous ne connoissons point la densité du gaz hydrogène pur, et que celui que nous considérons comme tel,

contient toujours une petite proportion de carbone, et probablement d'oxigène, puisque M. Berthollet a reconnu qu'il n'existoit point de gaz hydrogènes carburés purs, et que ceux que l'on considéroit comme tels, contenoient toujours de l'oxigène (1). On peut même mettre en question, si la présence du carbone et de l'oxigène n'est pas essentielle à la constitution de la substance que nous avons nommée improprement gaz hydrogène pur. Ces résultats indiquent de plus, que l'eau distillée la plus pure contient du carbone, et qu'il en est de même de l'ammoniaque, quoique ce carbone ne soit qu'en très-petite proportion et peut-être d'une manière accidentelle dans ces deux substances, il peut jouer un rôle important dans la végétation et dans un grand nombre d'autres opérations.

Observations sur la condensation du gaz azote dans le procédé eudiométrique de Volta. Lorsqu'on brûle soit par une combustion lente, soit par une combustion rapide et instantanée, du gaz hydrogène dans un mélange de gaz oxigène et de gaz azote, ce dernier gaz se condense en partie, en

(1) Mémoires de la Société d'Arcueil, tom. II.

se combinant suivant les proportions du mélange, ou au gaz oxigène seul, ou aux gaz oxigène et hydrogène. Ces effets sont assez prononcés dans quelques circonstances, pour donner lieu à des erreurs notables dans les épreuves eudiométriques par le procédé de Volta. On en jugera par la comparaison des expériences suivantes qui ont été répétées, un grand nombre de fois.

200 parties de gaz hydrogène extrait par le moyen du zinc, et 200 parties de gaz oxigène dans lesquelles l'hydrosulfure de potasse indiquoit, 5,75 parties de gaz azote, ont laissé, après leur détonation et l'action de la potasse, un résidu égal à 102 parties $\frac{1}{2}$. Ce résultat indique au moins 1,7 partie de gaz azote dans les 200 de gaz hydrogène (1).

200 parties du même gaz oxigène et 200

(1) J'admets, d'après M. Gay-Lussac, que 200 parties de gaz hydrogène, condensent 100 parties de gaz oxigène. Mais je dois observer que la formation du gaz acide carbonique qui accompagne la combustion du gaz hydrogène le plus pur, peut modifier très-légèrement cette assertion, ou empêcher qu'elle puisse être démontrée jusqu'à des termes compris entre la $\frac{1}{1000}^{ème}$. et la $\frac{1}{1500}^{ème}$. partie du volume de ce gaz hydrogène.

du même gaz hydrogène ont été brûlées sur 100 parties de gaz azote extrait de l'air commun. Le résidu de la détonation s'est trouvé égal, après l'action de la potasse, à 197 parties $\frac{1}{2}$, tandis que d'après l'expérience précédente, il auroit dû se trouver égal à 202 parties $\frac{1}{2}$, si l'azote que j'ai ajouté, n'avoit eu aucune influence sensible dans le résultat.

Pour juger de la quantité de gaz azote qui s'est condensée, j'ai traité ces 197 parties $\frac{1}{2}$ par la potasse et par l'hydrosulfure. Elles ont été réduites par ces réactifs à 105,45. Or, la quantité de gaz azote qui a été introduite dans cette expérience, est égale à $100 + 5,75 + 1,7 = 107,45$.

La combustion a donc condensé. . . . $107,45 - 105,45 = 2$ parties de gaz azote. Ce résultat est un terme moyen entre un grand nombre d'observations.

Dans l'expérience antérieure où 200 parties de gaz hydrogène qui contenoient 1,7 partie de gaz azote, ont été brûlées avec 200 de gaz oxigène, souillées de 5,75 parties de gaz azote, ce dernier s'est condensé, mais beaucoup moins que dans l'opération précédente. Car les 102 parties $\frac{1}{2}$ de gaz qui restoient après la détonation, ont été

réduites par la potasse et par l'hydrosulfure à 6,84 parties. Ce qui indique une condensation de 0,6 partie de gaz azote.

Il suit de là, que les erreurs de l'eudiomètre de Volta ne sont pas égales dans tous les mélanges, et que les indications de cet instrument sont d'autant plus justes que le gaz qu'on analyse contient moins de gaz azote.

Quand on analyse par l'eudiomètre de Volta, l'air atmosphérique, en lui ajoutant son volume de gaz hydrogène, comme cela se pratique ordinairement; le mélange subit par la détonation, une condensation qui indique une proportion de gaz oxigène, environ correspondante à celle qu'on auroit obtenue, si l'on eût employé le procédé de l'hydrosulfure. Je me suis assuré cependant, par le gaz nitreux, que tout le gaz oxigène de l'air atmosphérique n'avoit pas été détruit dans la combustion; mais comme il s'est condensé de l'azote, il y a eu compensation entre le gaz azote condensé, et le gaz oxigène qui est resté libre. L'indication de l'eudiomètre de Volta dans ce cas, n'a donc été juste qu'en apparence.

Des composés qui se forment dans la combustion des gaz hydrogène et oxigène, souillés de gaz azote. Lavoisier, Fourcroy,

Seguin, Vauquelin et Cavendish ont trouvé que l'eau formée par la combustion du gaz hydrogène et du gaz oxigène mêlés de gaz azote, contenoit quelquefois de l'acide nitrique ou nitreux, et que dans d'autres cas elle paroissoit parfaitement pure. Les expériences des chimistes français ont indiqué qu'une combustion lente, étoit le seul moyen de s'opposer au développement de l'acide. Cependant Cavendish avoit annoncé (1), qu'en opérant la combinaison des gaz par la détonation, ou par une combustion rapide, il obtenoit une eau pure, et qui n'étoit point acide, lorsque le gaz, suivant ses expressions, étoit phlogistiqué après la combustion, et qu'au contraire, il y avoit formation d'acide nitrique, lorsque le gaz oxigène prédominoit à la combinaison. J'ai vu que l'observation de Cavendish étoit exacte en ceci, c'est que l'eau est acide, lorsqu'il y a excès de gaz oxigène, tandis qu'elle ne rougit point les couleurs bleues, lorsqu'il y a excès de gaz hydrogène après la combustion rapide ; mais j'ai reconnu en même tems que la pureté de l'eau n'étoit qu'apparente, et que l'absence de l'acidité

(1) Journ. de phys., tom. XXV, p. 427.

ne tenoit pas à l'absence de l'acide nitrique, mais à sa neutralisation par l'ammoniaque qui se forme toujours avec l'acide nitrique, soit par une combustion lente, soit par une combustion rapide, lorsque le gaz hydrogène prédomine à la combinaison. J'ai introduit dans un ballon préliminairement vidé d'air un mélange composé de 2 parties de gaz hydrogène pur, et d'une partie de gaz oxigène souillé de $\frac{1}{100}^{\text{emes}}$. de gaz azote; je les ai fait détoner avec l'étincelle électrique, et j'ai remplacé par un mélange semblable au précédent, les gaz qui venoient d'être détruits par la combustion. En répétant ainsi ces opérations, un grand nombre de fois, et jusqu'à ce que les gaz ne pussent plus s'enflammer par la surabondance du gaz hydrogène et du gaz azoté qui s'accumuloient graduellement dans le ballon, j'ai obtenu 3,25 grammes d'eau qui n'étoit point acide. Mais elle a laissé, après son évaporation à la température atmosphérique, environ 13 milligrammes de nitrate d'ammoniaque cristallisé. Il a laissé dégager de l'ammoniaque sensible à l'odorat par sa trituration avec la potasse qui a formé ainsi du nitrate de potasse bien déterminé.

J'ai fait brûler très-lentement dans de l'air

atmosphérique, un jet de gaz hydrogène qui sortoit d'un gazomètre sous l'orifice d'un récipient de verre; j'ai recueilli l'eau qui en tomboit après qu'elle s'étoit condensée sur les parois du vase. Elle m'a fourni, par une évaporation spontanée, du nitrate d'ammoniaque, mais en moins grande proportion que dans l'opération précédente qui avoit été faite en vase clos. J'ai obtenu de même ce sel, par la combustion de tous les gaz hydrogènes oxicarburés que j'ai éprouvés. La formation de l'ammoniaque, dans ces combustions, est un fait qui n'avoit pas été encore observé.

Combustion de la plombagine de Cornouaille.

J'ai brûlé, dans du gaz oxigène, 0,588 gramme de plombagine séchée à une chaleur rouge. La combustion a duré une heure; elle a laissé pour résidu 0,33 gramme d'oxide rouge de fer. Ce composé qui s'est formé pendant l'opération (1), doit contenir sui-

(1) MM. Allen et Pepys, en faisant cette expérience, ont considéré l'oxide de fer, comme tout formé dans la plombagine avant la combustion. Cette erreur doit introduire de légers changemens dans les résultats de leur opération.

centimètres cubes de gaz destiné à la com bustion de la plombagine contenoient,

1669,8 centim. cubes de gaz oxigène.
89, de gaz azote.

1758,8.

La potasse a absorbé dans 100 parties d gaz qui avoit été modifié par la combustio de la plombagine, 63,42 parties de gaz aci carbonique.

Après la séparation de ce gaz acide, j' recherché s'il se trouvoit du gaz hydrogè dans le gaz résidu, en le faisant détoner av un mélange fait à partie égale de gaz hydr gène et de gaz oxigène, et en traitant av une solution de potasse le gaz qui rest après la détonation. Ces opérations m'o prouvé que la plombagine n'avoit point lais dégager de gaz hydrogène. La détonation r produit que la quantité de gaz acide, et condensation qui devoient résulter de combustion du gaz hydrogène que j'av ajouté.

L'hydrosulfure de potasse indiquoit da 100 parties du gaz que le récipient conten après la combustion de la plombagine, 8 parties de gaz oxigène et 13 parties de g azote. 100 autres du gaz que je viens d'an lys

yser ont été mêlées avec 200 de gaz hydrogène; elles ont été réduites par la détonation à 40 parties. Donc ces 100 parties contenoient 86,66 de gaz oxigène et 13,34 parties de gaz azote. D'après le procédé de l'hydrosulfure, les 1750,4 centimètres cubes de gaz qui se trouvoient dans le récipient, après la combustion de la plombagine, contenoient,

1110,1	centim. cubes	de gaz acide carbon.
557,06		de gaz oxigène.
83,24		de gaz azote.
1750,4		

Si l'on recherche la composition du gaz acide carbonique d'après la quantité de gaz oxigène qui a été employée à le former, on trouve que le volume de gaz oxigène qui a disparu dans cette opération, est égal à 1669,8 — 557,1 = 1112,7 centimètres cubes. En retranchant de ce nombre, 7,3 centimètres pour le poids de 0,0099 gramme d'oxigène qui a oxidé le fer de la plombagine, il reste 1105,4 centimètres cubes de gaz oxigène qui sont entrés dans la composition de 1110,1 centimètres cubes de gaz acide carbonique. Lorsqu'on substitue aux volumes de ces gaz leurs poids respectifs, on trouve

par une règle de proportion que 100 parti[es] en poids de gaz acide carbonique, co[n]tiennent 72,64 parties d'oxigène, et 27,[3] parties de carbone.

Si l'on recherche la composition du g[az] àcide, d'après le poids de la plombagi[ne] qui s'est brûlée, on voit que 0,5649 gramm[es] de plombagine (déduction faite du fer q[ui] y est contenu) a été employé à former 1110,1 centimètres cubes ou 2,0621 grammes de gaz acide carbonique, et que par conséquent 100 parties en poids de cet acide, contiennent 27,39 parties de carbone et 72,61 parties d'oxigène.

IIe. *Expérience sur la combustion de la plombagine de Cornouaille.*

Comme la plombagine est de toutes les substances charboneuses que j'ai éprouvées, la seule qui n'ait point fourni d'eau et de gaz hydrogène en brûlant, j'ai cru devoir répéter cette combustion.

Le fragment de plombagine que j'ai brûlé dans du gaz oxigène pesoit, après avoir été exposé à l'incandescence 0,565 gramme. Il a laissé après sa combustion 0,032 gramme d'oxide rouge de fer qui contenoit 0,00944

ramme d'oxigène et 0,02256 gram. de fer. 'ai donc brûlé 0,565 — 0,02256 = 0,54244 le carbone.

Le gaz oxigène occupoit avant la combustion 1775,3 centimètres cubes. Le therm. centig. étant à + 9,375, et le barom. à 0,73089. Après la combustion le gaz n'avoit point changé de volume, sans correction soit pour la température qui étoit à + 10,625, soit pour le baromètre qui étoit à 0^m,72863.

En réduisant les volumes du gaz avant et après l'opération à la température moyenne de + 12,5 et à la pression de 0^m,75796, on trouve que le volume du gaz avant la combustion, est égal à 1732 centimètres cubes;

Et après la combustion à 1718,6.
Diminution de volume = 13,4. (1).

La plombagine n'a point formé de vapeur en brûlant. Le muriate de chaux suspendu

(1) J'ai opéré quatre fois la combustion de la plombagine, et j'ai toujours observé une petite diminution de volume dans le gaz oxigène après l'opération, ce résultat est dû, en grande partie à l'oxidation du fer. Je dois observer qu'il étoit facile de commettre une erreur de 6 centimètres cubes dans l'estimation du volume d'une aussi grande quantité de gaz.

dans le récipient, a augmenté de 4 centigrammes. J'ai fait voir dans l'expérience précédente, que cette augmentation de poids étoit due soit à l'eau hygrométrique du gaz oxigène, soit à l'eau absorbée par le muriate de chaux dans l'air atmosphérique, pendant l'introduction de ce sel dans le récipient.

L'hydrosulfure de potasse a indiqué dans 100 parties du gaz qui devoit servir à la combustion, 90 parties de gaz oxigène et 10 parties de gaz azote. Les 1732 centimètres cubes de gaz, contenoient donc avant l'expérience,

1558,68 centim. cubes de gaz oxigène,
173,32 de gaz azote.

1732,00.

La potasse a absorbé 62,06 parties de gaz acide carbonique dans 100 parties du gaz qui avoit servi à la combustion. Je n'ai point pu y découvrir de gaz hydrogène. L'hydrosulfure de potasse y a indiqué après l'absorption du gaz acide 0,7425 de gaz oxigène, et 0,2575 de gaz azote. Les 1718,6 centimètres cubes de gaz résidu de la combustion, contenoient donc,

1066,5 centim. cubes de gaz acide carb.,
484,2 de gaz oxigène,
167,9 de gaz azote.

1718,6.

Si l'on recherche la composition du gaz acide d'après le poids de la plombagine que j'ai brûlée, on trouve que 1066,5 de gaz acide qui pèsent 1,9811 gramme contiennent 0,54244 de plombagine déduction faite du fer qui y est contenu, ou que 100 parties en poids d'acide carbonique, contiennent 27,381 de carbone et 72,619 d'oxigène.

Pour rechercher la composition du gaz acide d'après la consommation du gaz oxigène, on voit que la combustion de la plombagine a fait disparoître 1074,2 centimètres cubes de gaz oxigène, en y comprenant 0,00944 gramme = 6,97 centimètres cubes de ce gaz qui ont été employés à oxider au maximum le fer de la plombagine. Le carbone de ce minéral n'a donc consommé, en brûlant que 1068,22 centimètres cubes du gaz oxigène qui doivent être contenus dans 1066,5 centimètres cubes de gaz acide.

En représentant les volumes de ces gaz, par leurs poids respectifs, on trouve que

100 parties en poids de gaz acide carbonique, contiennent 72,96 parties de gaz oxigène et 27,04 parties de carbone.

Combustion de l'anthracite.

J'ai brûlé dans du gaz oxigène 0,549 gramme d'anthracite (1) séchée à une chaleur rouge, le combustible qui a disparu dans cette opération pesoit 0,524 gramme, déduction faite des cendres dont le poids étoit égal à 0,025 grammes.

Le récipient dans lequel cette combustion s'est opérée, contenoit avant l'inflammation, 1886,4 centimètres cubes de gaz oxigène impur, à 0^m,73089 du baromètre, et à ... + 21,56 du therm. centig.

Après la combustion, le gaz occupoit 1894,3 centimètres cubes, à la même pres-

(1) Cette anthracite se trouve en rognons dans un poudingue de transition, près de Martigny en Vallais. Elle perd, par l'incandescence, le 0,16 de son poids, et elle attire dès-lors, un peu l'humidité de l'air. Je n'ai point laissé, par cette raison à l'air libre, ce fossile après sa dessication. Il absorboit, en se refroidissant, son volume d'air atmosphérique. Cette absorption peut être négligée.

sion que ci-devant, mais à + 24 deg. du therm.

En réduisant ces volumes de gaz avant et après la combustion, à la température moyenne de + 12,5 et à la pression de 0^m,75796, on trouve que le gaz occupoit

Avant la combustion	1755 centim. cubes.
Après la combustion	1748,2.
Diminution de vol.	6,8.

L'anthracite a formé un peu de fumée en brûlant; le muriate de chaux a augmenté de 8 centigrammes, mais comme l'eau hygrométrique du gaz oxigène pesoit 0,0336 gramme sous la température de + 22 degrés où j'ai opéré, et comme ce sel absorboit un centigramme d'eau à l'air libre, pendant le tems employé à la disposition de l'appareil, j'ai trouvé que la quantité d'eau produite par la combustion du charbon, étoit égale environ, à 0,0364 gramme.

L'hydrosulfure de potasse a indiqué dans 100 parties du gaz qui devoit servir à alimenter la combustion, 94 parties de gaz oxigène et 6 parties de gaz azote. L'eudiomètre de Volta annonçoit dans le même

gaz 94,25 de gaz oxigène et 5,75 de gaz azote.

D'après ce résultat, les 1755 centimètres cubes de gaz oxigène impur qui étoient destinés à la combustion du charbon contenoient

1654,1 centim. cubes de gaz oxigène,
100,9 de gaz azote.

1755.

Une dissolution de potasse a absorbé dans 100 parties du gaz que le charbon avoit modifié par sa combustion, 57,103 de gaz acide carbonique ou 998,27 centimètres cubes de ce dernier gaz dans les 1748,2 centimètres cubes de gaz qui se trouvoient dans le récipient où l'anthracite avoit brûlé. Il restoit donc dans ce vase 749,93 centimètres cubes de gaz qui n'étoit pas absorbé par la potasse.

J'ai recherché la présence du gaz hydrogène dans 100 parties du gaz précédent en les faisant détoner avec 200 parties de gaz oxigène et 200 de gaz hydrogène. Le mélange a été réduit par cette opération à 195 parties. La potasse a absorbé dans ce résidu 7,25 parties de gaz acide carbonique.

Pour déterminer la quantité de gaz acide carbonique qui avoit été produite par la

qui pouvoient former par leur combustion 45,37 centimètres cubes de gaz acide.

Il suit de là, que les 1748,2 centimètres cubes de gaz qui se trouvoient dans le récipient après la combustion de l'anthracite contenoient,

998,27 centimètres cubes	de gaz acide carb.,
616,82	de gaz oxigène,
100,9	de gaz azote,
32,21	de gaz hydrogène oxicarburé.
1748,20.	

On peut résumer les résultats de toute l'opération, en disant que 0,524 gramme d'anthracite desséchée à une chaleur rouge, et dépouillée de cendres a consommé dans sa combustion 1037,28 centimètres cubes de gaz oxigène, en formant 998,27 centimètres cubes de gaz acide carbonique plus 0,0364 grammes d'eau, plus 32,1 centimètres cubes de gaz hydrogène oxicarburé qui a échappé à la combustion, et qui auroit pu produire 43,37 centimètres cubes de gaz acide carbonique.

On ne peut pas déterminer avec précision, d'après ces résultats, la composition du gaz acide, parce qu'il est impossible d'évaluer l'eau toute formée que l'anthracite

contenoit avant la combustion, et l'eau qui s'est produite par la combinaison de l'hydrogène de l'anthracite avec le gaz oxigène ambiant.

Combustion du charbon formé par l'huile de romarin.

J'ai obtenu, en faisant passer de l'huile de romarin en vapeur dans un tube de porcelaine incandescent, un charbon qui paroissoit propre à déterminer la composition de l'acide carbonique.

Le charbon rougi au feu, et éteint sans le contact de l'air, n'absorboit pas les différens gaz avec lesquels on le mettoit en contact. Il n'augmentoit point de poids après son incandescence, lors même qu'il étoit exposé pendant plusieurs mois à l'air libre : il ne formoit point de cendres. Il brûloit avec la même difficulté que la plombagine : il étoit pesant et assez dur pour rayer le verre.

J'ai fait brûler 0,513 gramme de ce charbon dans un récipient qui contenoit 1947,93 centimètres cubes de gaz oxigène à 26,87 deg. du therm. centig., et à 0^m,73684 du baromètre.

Le gaz occupoit, après la combustion, 1958,83 centimètres cubes, à + 27,5 deg. du therm. et sous la pression précédente.

En réduisant les volumes du gaz avant et après l'expérience, à la température moyenne de + 12,5, et à la pression de 0^m,758, on trouve qu'il occupoit,

Avant la combustion 1791,5 centim. cubes.
Après la combustion 1797.2.

Augmentation de vol. 5,7.

Il ne s'est point formé de vapeur visible ou de fumée pendant l'opération. Le muriate de chaux, qui étoit suspendu dans le récipient, a acquis 5 centigrammes, mais j'ai fait observer précédemment que cette addition devoit résulter de l'absorption de l'eau hygrométrique que contenoient le gaz oxigène et l'air commun avec lequel le muriate de chaux restoit en contact pendant quelques instans.

100 parties du gaz où la combustion du charbon devoit s'opérer, ont été réduites à 15,63 parties par l'hydrosulfure de potasse. L'eudiomètre de Volta indiquoit dans le même gaz 15,35 parties de gaz azote et 84,65 de gaz oxigène. D'après ce résultat les 1791,5 centimètres cubes de gaz qui

1008,9 centim. cubes de gaz acide carb.,
508,5 de gaz oxigène,
279,8 de gaz azote et hydrogène oxicarburé (1).

1797,2.

Si l'on recherche la composition du gaz acide carbonique, d'après le poids du charbon qui s'est brûlé, on trouve que 0,513 gramme de charbon a formé dans sa combustion totale, 1008,9 + 9,8 = 1018,7 centimètres cubes de gaz acide qui pèsent 1,8923 grammes, et que par conséquent, 100 parties en poids de gaz acide carbonique, contiennent 27,109 parties de carbone et 72,891 de gaz oxigène.

Pour déterminer la composition du gaz acide carbonique, d'après la consommation du gaz oxigène, on voit (en négligeant la très-petite quantité de gaz hydrogène oxicarburé qui s'est produite) que . . . . . 1516,6 — 508,5 = 1008,1 centimètres cubes

(1) La quantité de gaz hydrogène oxicarburé ne pouvoit être que très-petite, puisque le volume du gaz azote qui se trouvoit dans l'atmosphère du charbon avant la combustion étoit égal à 275 centimètres cubes.

de

gaz oxigène sont entrés dans la com-
sition de 1008,9 centimètres cubes de gaz
ide carbonique, et qu'en substituant à ces
z les poids qui leur correspondent, 100
rties en poids de gaz acide doivent con-
nir 72,88 parties d'oxigène et 27,12 parties
e carbone.

Combustion du charbon de buis.

J'ai exposé en vase clos à une chaleur
uge longtems continuée, du charbon de
is attaché par des fils de Platine sur
ne plaque de ce métal. Ce charbon ainsi
sposé, a été pesé immédiatement après
n refroidissement, dans un flacon fermé,
il ne s'est trouvé dès-lors en contact, avec
ir atmosphérique libre, que pendant l'ins-
nt requis pour le placer dans le récipient
à la combustion s'est opérée. Lorsque ce
mbustible en état d'incandescence étoit
longé et refroidi dans du mercure pour être
troduit au travers de ce liquide dans une
oche pleine d'air atmosphérique, cet air
bissoit dans quelques instans, une dimi-
ution égale à sept fois le volume du char-
on. Ce dernier pesoit dans l'expérience que
vais décrire 0,591 gramme, il déplaçoit

0,95 centimètre cube, et contenoit par conséquent 0,95 × 7 = 6,65 centimètres cubes ou 0,008 gramme d'air atmosphérique. Il a laissé, après sa combustion, dans le gaz oxigène un résidu qui pesoit 2 centigrammes. Le poids du combustible qui a disparu étoit donc égal à 0,591 — 0,02 — 0,008 = 0,563 gramme.

Le gaz oxigène dans lequel la combustion s'est opérée, occupoit avant l'expérience 1736,6 centimètres cubes à + 11,87 du therm. centig. et à 0^m,73315 du baromètre. Deux heures après la combustion le gaz occupoit dans les mêmes circonstances 1763,4 centimètres cubes.

En réduisant les volumes à la température moyenne de 12,5, et à la pression de 0,75796, on trouve que le gaz occupoit,

Avant la combustion	1683,7 centim. cubes,
Après la combustion	1709,7.
Augmentation de vol.	26.

Le charbon a formé une légère vapeur en brûlant. Le muriate de chaux qui étoit contenu dans le récipient a augmenté de 5,5 centigrammes. Comme l'eau hygrométrique du gaz oxigène à la température de + 12,5, étoit égale à 2,43 centig., et comme le mu-

riate avoit absorbé hors du récipient environ un centigramme d'eau à l'air libre, on peut évaluer à 2 centigrammes le poids de l'eau produite par la combustion du charbon.

L'eudiomètre de Volta et l'hydrosulfure de potasse ont indiqué dans 100 parties du gaz que le récipient contenoit avant la combustion, 96,65 parties de gaz oxigène et 3,35 parties de gaz azote. Les 1683,7 centimètres cubes du gaz que j'examine contenoient avant la combustion,

1627,3 centim. cubes de gaz oxigène,
56,4 de gaz azote,

1683,7.

Une dissolution de potasse a absorbé dans 100 parties de gaz, après la combustion, 62,844 parties de gaz acide carbonique ou 1074,4 centimètres cubes de ce gaz, dans les 1709,7 centimètres du fluide aériforme contenu dans le récipient.

Après la séparation du gaz acide, jai recherché la présence du gaz hydrogène, dans 100 parties du gaz précédent en les faisant détoner avec 200 de gaz hydrogène et 200 de gaz oxigène. Le mélange a été réduit par

cette opération à 196 parties. La potasse y a indiqué 6 parties de gaz acide.

Pour déterminer si le gaz fourni par la combustion, avoit eu quelque influence dans ces résultats, j'ai formé un mélange de 13 parties de gaz azote, et de 87 parties de gaz oxigène, et j'ai fait détoner ces 100 parties avec 200 de gaz oxigène et 200 du même gaz hydrogène que j'avois employé comme réactif dans l'expérience précédente. Le mélange a été réduit à 198 par l'inflammation. La potasse y a indiqué trois parties de gaz acide. 100 parties du gaz résidu de la combustion du charbon contenoient donc, d'après la séparation de l'acide carbonique, une quantité de gaz hydrogène oxicarburé capable de former en brûlant, $6 - 3 = 3$ parties de gaz acide carbonique, et de subir par la combustion une diminution de volume égale à $198 - 196$, soit à deux parties. On doit présumer par l'augmentation du volume du gaz dans le récipient, après la combustion du charbon, que le volume du gaz hydrogène oxicarburé étoit à-peu-près égal à cette augmentation, moins l'air atmosphérique contenu dans le charbon, c'est-à-dire, à $26 - 6{,}67$, soit à 19,33 centimètres cubes.

J'ai déterminé la proportion du gaz oxi-

gène dans le récipient où la combustion du charbon s'est opérée, en faisant détoner 100 parties du gaz dépouillé d'acide carbonique, avec 200 de gaz hydrogène. Les 300 parties ont été réduites à 37,5 (1), qui ne contenoient pas de gaz acide parce que le gaz hydrogène oxicarburé ne s'est point brûlé dans cette détonation.

Les 1709,7 centimètres cubes de gaz qui se trouvoient dans le récipient après la combustion du charbon, contenoient donc suivant ces analyses :

1074,4 de gaz acide carbonique,
555,89 de gaz oxigène,
60,08 de gaz azote,
19,33 de gaz hydrogène oxicarburé.

1709,70.

Si l'on recherche la composition du gaz acide, d'après le poids du gaz oxigène qui a disparu dans la combustion du charbon,

(1) Ce résultat indique 87,5 parties de gaz oxigène et 12,5 parties d'azote et d'hydrogène oxicarburé dans 100 parties du gaz que j'analyse, l'hydrosulfure en absorboit 90,25 parties, mais ce résultat ne peut être admis comme propre à donner la proportion du gaz oxigène, parce que le gaz hydrogène oxicarburé a été absorbé en partie avec le gaz précédent.

on trouvera qu'il s'est consommé 1071,4 centimètres cubes de gaz oxigène libre + 1,4 centimètres cubes de gaz oxigène contenu dans l'air commun que le charbon avoit absorbé avant l'expérience, et qu'il s'est produit en même tems 1074,4 centimètres cubes d'acide carbonique, et 2 centigrammes d'eau.

On ne peut déterminer par cette seule expérience; si les deux élémens de l'eau existoient dans le charbon avant la combustion, ou s'il n'en a fourni que l'hydrogène; mais on observera que le volume du gaz oxigène consommé, est égal au volume du gaz acide qui s'est produit, et que ce résultat étant le même que celui qui a été fourni par la plombagine qui ne formoit point d'eau, on peut être fondé à admettre que les deux élémens de ce liquide existoient dans le charbon avant la combustion, et que par conséquent 1074,4 centimètres cubes de gaz acide carbonique, contiennent, à très-peu près 1072,8 de gaz oxigène, ou que 100 parties en poids de gaz acide contiennent 72,85 parties d'oxigène, et 27,15 de carbone.

La composition du gaz acide déduite du poids du charbon qui a été brûlé donne

un résultat très-approché de celui qu'on obtient par la consommation du gaz oxigène, mais comme il faut faire des suppositions assez incertaines sur le poids, et la formation du gaz hydrogène oxicarburé, on ne peut considérer ce résultat que comme une approximation.

Combustion du charbon qui a servi à la préparation du soufre liquide hydrogéné.

La grande quantité de gaz hydrogène qui se produit, lorsqu'on fait passer du soufre sur du charbon, dans un tube incandescent, a fait soupçonner que ce gaz n'appartenoit pas en entier au soufre, et que cette opération pourroit offrir un moyen d'obtenir du charbon pur, ou dépouillé d'hydrogène (1).

J'ai recherché, par cette raison, les produits de la combustion d'un charbon de sapin qui avoit perdu la moitié de son poids, en formant du soufre liquide, et qui avoit été exposé ensuite avec le contact de l'air à une chaleur rouge, jusqu'à ce qu'il parut dépouillé de soufre, ou qu'il ne répandit

(1) Annales de chim., tom. LXI, p. 139.

plus d'odeur sulfureuse, pendant qu'il étoit en incandescence. I a été renfermé immédiatement après son refroidissement dans un flacon, et pesé dans ce vase. Ce poids étoit alors de 0,532 gramme. Le charbon que j'ai brûlé absorboit en se refroidissant, quatre fois et demie son volume d'air atmosphérique : comme le volume du combustible étoit égal à un centimètre cube, on peut en conclure qu'il contenoit 4 centimètres cubes $\frac{1}{2}$ ou 0,01 gramme d'air atmosphérique, et que le poids du charbon, abstraction faite de cet air, étoit égal à 0,522 gramme.

Il a laissé, après sa combustion dans un récipient plein de gaz oxigène, 0,012 gramme de cendres. Le poids du combustible qui a disparu, étoit donc égal après la soustraction des cendres, à 0,51 gramme.

Le gaz oxigène dans lequel la combustion s'est opérée, occupoit avant l'expérience, 1740,6 centimètres cubes à + 16,25 du therm. centigrade, et à 0^m,75371 du baromètre.

Après la combustion, le gaz occupoit 1775,3 centimètres cubes sous la même pression que ci-devant, mais à + 17,2 du therm. centigrade.

En réduisant le gaz avant et après l'expérience à la température moyenne de + 12,5 et à la pression de $0^m,75796$, on trouve que le gaz occupoit

Avant la combustion 1661,2 centim. cubes.
Après la combustion 1688,2.

Augmentation de vol. = 27.

Lorsque j'ai extrait du récipient la quantité de gaz suffisante pour la soumettre à toutes les épreuves eudiométriques, et que j'ai rejetté le gaz superflu, il a répandu contre mon attente une odeur très-frappante de gaz acide sulfureux, quoique le charbon incandescent n'eut pas d'odeur sensible. Mais la combustion étoit probablement trop lente dans l'air atmosphérique, pour que cette odeur pût être sensible. On ne peut attribuer, comme nous le verrons dans la suite, qu'à la combinaison intime du soufre avec le charbon, l'extrême difficulté que ce combustible éprouve à brûler (1). Le charbon ordinaire acquiert, par une longue incandescence, une sorte

(1) *Voy.* les observations de M. A. Berthollet sur ce charbon; Mémoires de la Société d'Arcueil, tom. I, p. 322.

d'incombustibilité, mais elle n'approche pas de celle du charbon soufré.

Quoique la présence du soufre, dans ce charbon, mette de l'incertitude dans les résultats qu'on peut tirer de sa combustion, pour la composition de l'acide carbonique, j'ai fait l'examen du gaz qui étoit contenu dans le récipient avant et après la combustion, pour rechercher principalement si le charbon qui avoit été soumis à l'action du soufre, contenoit du gaz hydrogène.

Ce charbon a formé de la vapeur, en brûlant. Le muriate de chaux qui étoit contenu dans le récipient a augmenté de 0,055 gramme, mais comme l'eau hygrométrique contenue dans le gaz oxigène, sous la température de 16 degrés, étoit égale à 0,02696 gramme, et comme le muriate avoit absorbé, hors du récipient un centig. d'eau à l'air libre, il en résulte que la quantité d'eau qui avoit été produite par le charbon, pesoit 0,018 gramme.

L'eudiomètre de Volta indiquoit dans 100 parties de gaz avant la combustion 92,58 de gaz oxigène, et 7,42 de gaz azote. L'hydrosulfure de potasse a fourni un résultat à très-peu près semblable.

Les 1661,2 centimètres cubes du gaz que j'examine contenoient donc

1537,9 centim. cubes de gaz oxigène,
123,3 de gaz azote.

1661,2.

Une dissolution de potasse a absorbé dans 100 parties de gaz, après la combustion, 56,289 parties. Les 1688,2 centimètres cubes contenoient donc 950,45 centimètres cubes de gaz susceptibles d'être condensés par la potasse, et 737,75 centim. cubes de gaz qui n'étoient point absorbés par ce réactif.

J'ai ajouté à 100 parties de ce dernier dépouillé de gaz acide, 200 parties de gaz oxigène, et 200 de gaz hydrogène; elles ont été réduites par la détonation à 197,75, et par la potasse à 191,25. Il s'est donc produit 6,5 parties de gaz acide carbonique.

200 parties de gaz oxigène et 200 parties de gaz hydrogène (qui avoient été employés comme réactifs dans l'expérience précédente), ont été mêlées avec 100 parties de gaz oxigène qui contenoient 5 parties de gaz azote. Le mélange a été réduit par la détonation à 201, et ensuite par la potasse

à 197. Il s'est donc produit 4 parties de gaz acide carbonique.

En comparant ce résultat avec le précédent, on voit que 100 parties du gaz privé d'acide après la combustion du charbon, contiennent une quantité d'hydrogène oxicarburé assez grande pour former 2,5 parties d'acide carbonique, et que les 737,75 centimètres cubes de gaz privé d'acide, auroient fourni, par un semblable procédé, 18,44 centimètres cubes de gaz acide carbonique.

En faisant détoner avec 200 parties de gaz hydrogène, 100 autres parties du gaz que je viens d'examiner, le mélange a été réduit à 58. Cette opération indique dans les 737,75 centimètres cubes de gaz, 595,06 centimètres cubes de gaz oxigène, et 142,69 centimètres cubes de gaz azote et d'hydrogène oxicarburé.

La quantité de gaz azote qui se trouvoit dans l'atmosphère du charbon avant sa combustion, étoit égale à 126,8 centimètres cubes, soit à 123,3 de gaz azote libre + 3,5 d'azote, dont le charbon s'étoit pénétré, en se refroidissant dans l'air atmosphérique. Si l'on néglige la très-petite quantité de gaz azote qui a pu se condenser

pendant la combustion du charbon, on trouve que le volume du gaz hydrogène oxicarburé, étoit égal à. . . . . .

142,69 — 126,8 = 15,89 centimètres cubes qui produisoient, en brûlant, 18,44 centimètres cubes d'acide carbonique.

Ces expériences indiquent que les 1688,2 centimètres cubes de gaz qui restoient après la combustion du charbon contenoient,

950,45 centim. cubes de gaz acide carb., mêé de gaz acide sulfureux,
595,06 de gaz oxigène,
126,80 de gaz azote,
15,89 de gaz hydrogène oxicarburé.

On ne peut pas, comme je l'ai dit, irer des inductions très-précises de cette ombustion, pour la composition du gaz cide carbonique, puisque indépendamment es incertitudes qui résultent de la formaon de l'eau, et du gaz hydrogène oxiarburé, il s'est produit de l'acide sulfuux qui a été absorbé avec l'acide carbonique ar la potasse. On peut présumer cependant que le charbon ne contenoit qu'une ès-petite quantité de soufre et d'hydroène, parce que, en considérant le mélange

Cette combustion a montré que 100 parties de plombagine contiennent 96 parties de carbone, et 4 parties de fer, et que 100 parties en poids de gaz acide, contiennent une quantité de carbone, comprise entre 27,04 et 27,38 parties. On arrive aux mêmes résultats, d'après le poids du carbone qui a été brûlé, et d'après la consommation du gaz oxigène, ou d'après l'observation que le gaz acide carbonique contient son volume de gaz oxigène.

Après la plombagine, le charbon le plus pur que j'ai pu brûler, est celui qui se produit, en décomposant dans un tube incandescent, l'huile essentielle de romarin, et probablement d'autres huiles analogues: il n'a pas formé dans sa combustion, une quantité notable d'eau; il a laissé dégager du gaz hydrogène oxicarburé, mais en

---

vapeur aqueuse ne pût point pénétrer dans l'intérieur de l'appareil? Comment ils se sont assurés que leur gaz acide muriatique oxigéné, étoit pur avant d'arriver sur la plombagine? M. Davy n'a pu reconnoître dans la plombagine, traitée par l'électricité voltaïque que du carbone et du fer. Bibliothèque britannique, sciences et arts, tom. XLI.

quantité

antité trop petite, pour que la compo-ion du gaz acide, puisse en être sensi-:ment modifiée. D'après cette expérience, i trouvé que 100 parties d'acide carbo-que, contiennent 27,11 parties de car-ne et 72,89 d'oxigène.

La combustion de l'anthracite préliminairement exposée à une chaleur rouge, a urni dans sa combustion, une quantité op notable d'eau et d'hydrogène, pour ue les résultats de cette opération, puissent re calculés avec exactitude, et se comparer aux précédens.

La combustion du charbon de buis, esséché par une longue incandescence, a ourni aussi dans sa combustion, une quantité appréciable d'eau et de gaz hydrogène xicarburé.

La combustion d'un charbon, qui avoit ervi à la préparation du soufre liquide ydrogéné, a produit à très-peu près la uantité d'eau et d'hydrogène que l'on obient d'un charbon desséché qui n'a pas été nodifié par l'action du soufre. On peut en :onclure que cette substance n'enlève pas u charbon l'hydrogène qui y est contenu. Il est probable que le soufre contient de l'eau, soit de l'oxigène et de l'hydrogène,

et que le charbon, en s'emparant de cet oxigène, forme le soufre hydrogéné. Les expériences récentes que M. Davy a faites par l'électricité voltaïque sur le soufre, ne permettent guères de douter que cette substance ne contienne une quantité assez considérable d'oxigène et d'hydrogène.

Dans les expériences où j'ai brûlé des charbons hydrogénés, le gaz où la combustion s'est faite, a subi par cette opération, tantôt une petite augmentation, et tantôt une petite diminution de volume. Ces différences m'ont paru dépendre principalement de la combustion plus ou moins parfaite du gaz hydrogène qui se dégageoit. Cette dernière combustion étoit plus ou moins complette, non-seulement suivant la proportion du gaz oxigène ambiant, mais encore suivant l'intensité de la chaleur qui, dans mes expériences, étoit variable.

Ces recherches m'ont conduit à faire, sur quelques procédés eudiométriques, les observations suivantes.

L'eau de chaux et même l'eau de baryte, ne peuvent être employées pour séparer, avec exactitude, le gaz acide carbonique, du gaz oxigène à-peu-près pur, parce que ces dissolutions font subir au gaz oxigène, une diminution en raison de l'eau qu'elles

contiennent, et parce qu'elles ajoutent au gaz oxigène résidu, une petite proportion de gaz azote. Il convient de substituer à ces procédés une solution concentrée de potasse, de faire l'absorption du gaz acide, sur le mercure, et de ne pas employer une quantité de ce réactif, très-supérieure à celle qui est requise pour condenser le gaz acide carbonique. Lorsque ce dernier gaz est mêlé à de l'air commun ou à du gaz oxigène souillé d'une très-grande proportion de gaz azote, l'eau de chaux, et à plus forte raison l'eau de baryte peuvent être employés sur la cuve à eau, sans erreur sensible.

Quand on analyse par l'eudiomètre de Volta, un mélange de gaz oxigène et de gaz azote, il se condense dans la combustion une quantité de gaz azote qui varie suivant la proportion du mélange, et qui peut aller dans une seule détonation, jusqu'à 2 parties, pour 100 parties de gaz azote. La nature des produits de cette condensation varie aussi suivant les proportions du mélange. Lorsque le gaz oxigène reste libre en grande quantité après la détonation, on obtient de l'acide nitrique ou nitreux libres. Lorsque c'est le gaz hydrogène qui

est en excès, on obtient du nitrate d'ammoniaque neutre.

L'inflammation lente et successive du gaz hydrogène dans l'air atmosphérique, de même que celle de tous les gaz hydrogènes oxicarburés dans cet air, donne toujours de l'eau imprégnée de nitrate d'ammoniaque.

Tous les gaz hydrogènes connus, réputés purs, ceux qu'on obtient, soit de la dissolution des métaux dans les acides, soit de la décomposition de l'eau, par l'électricité voltaïque, soit de la décomposition de l'ammoniaque dans un tube incandescent, contiennent du carbone, et probablement de l'oxigène. Ces gaz hydrogènes fournissent du gaz acide carbonique par leur combustion, lorsqu'elle s'opère avec un excès de gaz oxigène. Ils ne produisent presque point cet acide lorsque la combustion s'opère avec un excès de gaz hydrogène, mais alors le gaz hydrogène résidu de la détonation, est à volume égal plus chargé de carbone, qu'il ne l'étoit avant la combustion. Les gaz hydrogènes les plus purs que j'ai pu former ont fourni, par leur combustion avec excès de gaz oxigène, une quantité de gaz acide carbonique qui étoit à-peu-près égale à la $\frac{1}{1000}^{\text{ème}}$. du volume de ces gaz hydrogènes.

RAPPORT

Sur les Mémoires adressés à la Société de pharmacie, d'après le programme des prix proposés pour l'an 1809;

PAR MM. NACHET, DEROSNE ET VALLÉE, *Rapporteur.*

(Extrait par M. BOUILLON-LAGRANGE).

De neuf Mémoires envoyés à la Société, deux ont fixé particulièrement l'attention des commissaires. Ils se rapportent à la même question que voici :

Préparer l'acétate de potasse, de manière à l'obtenir blanc et saturé, sans employer le vinaigre radical, et sans avoir recours à la fusion; indiquer de plus auquel des deux, ou de l'acide ou de l'alcali, est dû le principe colorant.

Le premier Mémoire, avec cette épigraphe

latine, *Ex cognitis incognita*, est écrit avec beaucoup de précision.

L'auteur, après avoir reconnu l'avantage qu'il y auroit d'obtenir ce sel dans toute sa pureté, par un procédé simple et économique, commence par chercher d'où provient le principe colorant; il ne peut pas, dit-il, être dû à l'alcali, quand il est convenu que la fusion de l'acétate de potasse le rend insoluble, et que la chaleur qu'exige cette fusion, n'atteint pas, à beaucoup près, celle qui est nécessaire pour la préparation d'une potasse quelconque; et de l'autre côté, il ne peut pas, non plus, être essentiel à l'acide acétique, lorsque le vinaigre radical est susceptible de fournir immédiatement un sel incolore. Par conséquent, il faut que ce principe colorant soit une matière étrangère contenue dans le vinaigre simple, et qui puisse être entraînée avec lui dans la distillation. Mais ce même principe est moins volatil que l'acide acétique, puisque le vinaigre distillé en laisse un résidu, si on l'évapore une seconde fois; il est peu soluble par lui-même, et il ne peut se dissoudre qu'à la faveur de l'acide acétique, puisqu'ils se précipite, au moins en partie, lorsqu'on sature celui-ci par la potasse; et enfin on reconnoît

qu'il est de nature végéto-animale, soit par l'odeur qu'il exhale sur les charbons ardens, soit par le prussiate d'ammoniaque, que fournit à la distillation l'acétate de potasse préparé avec le vinaigre distillé : produit que ne donne pas le même sel préparé avec le vinaigre radical ; d'où l'auteur conclut que le principe radical qui colore l'acétate de potasse, n'est autre chose qu'une partie du ferment du vinaigre simple, entraîné dans la distillation, et plus ou moins altéré par cette opération.

Indépendamment de ce principe colorant, inhérent à la constitution du vinaigre simple, l'auteur du Mémoire en signale un autre, encore plus susceptible de colorer l'acétate de potasse en brun : c'est l'huile empyreumatique dont le vinaigre se charge, lorsqu'on pousse trop loin la distillation. Il dit aussi que ce sel peut être encore sali par les oxides de fer et de manganèse, contenus dans l'alcali, ou par les ustensiles métalliques employés dans sa préparation ; mais cette coloration n'étant qu'accidentelle, on peut s'en garantir complettement, par l'emploi d'une potasse pure et de vaisseaux d'étain ou de porcelaine. Il faut donc s'en tenir à la considération du ferment et de l'huile em-

pyreumatique. Voici les moyens indiqués comme étant les plus propres à éviter ces deux principes colorans; le ferment pourra être séparé de l'acétate de potasse, d'autant plus facilement qu'il y en aura moins dans le vinaigre distillé, et celui-ci en contiendra d'autant moins, à son tour, que, dans le vinaigre simple, la proportion du ferment sera plus petite, par rapport à celle de l'acide, par la raison que la quantité de ferment entraîné dans la distillation, se trouve toujours plus ou moins en proportion avec celle qui existe dans le vinaigre simple. Il en résulte donc qu'il est nécessaire, avant tout, d'employer un vinaigre simple, qui soit en même tems le plus acide et le moins chargé de ferment que possible; et cette condition se trouve remplie dans le choix d'un vinaigre clair, très-fort et complettement fermenté. Après le choix du vinaigre, le procédé de la distillation peut encore avoir quelqu'influence sur la quantité du ferment contenu dans le vinaigre distillé : car, puisque ce principe est moins volatil que l'acide acétique, il en passera d'autant moins à la distillation, que celle-ci sera conduite plus lentement; et sous ce rapport, on peut admettre, comme le degré de chaleur le

plus convenable, celui d'une légère ébullition.

Si les règles précédentes ont été bien observées, le vinaigre distillé ne contiendra qu'une si petite quantité de ferment, qu'il sera susceptible de fournir immédiatement un acétate de potasse presque toujours incolore; mais si malgré tous les soins employés, la blancheur du sel laissoit encore quelque chose à desirer, il reste un dernier moyen pour y remédier, qui consiste dans la poudre de charbon bien calciné dépurant, dont l'action, quoique peu connue pour la théorie, n'en est pas moins sûre pour la pratique, puisqu'il suffit de faire bouillir légèrement avec lui la dissolution de notre acétate, pour l'obtenir ensuite parfaitement blanc, après la filtration et une évaporation bien ménagée. Quant à l'huile empyreumatique, il n'y a qu'un seul moyen de s'en garantir, c'est d'arrêter la distillation du vinaigre au moment où ce principe commence à passer, et que ce produit le charge d'une odeur empyreumatique: car, au-delà de ce terme, le vinaigre, fût-il encore blanc en apparence, ne laisseroit pas de se colorer pendant l'évaporation de l'acétate; et cette couleur une fois produite, ne pourroit plus être enlevée,

ni par la poudre de charbon, ni par aucun autre moyen quelconque.

Le deuxième Mémoire offre plus de développemens; il renferme plus de détails: il est donc susceptible d'être plus analysé. Il a pour épigraphe ces deux vers de Boileau:

L'artifice agréable,
Du plus affreux objet fait un objet aimable.

L'auteur rapporte les différens procédés indiqués jusqu'à ce jour par les pharmacologistes, pour préparer l'acétate de potasse. Il fait, sur plusieurs, des observations judicieuses. Il signale, comme le plus exact, celui décrit par notre collègue, M. Bouillon-Lagrange, qui consiste à faire cristalliser ce sel; mais il regrette de ne pouvoir le mettre en pratique, par la difficulté de séparer l'acétate cristallisé des eaux mères, qui sont très-rapprochées. Pour obtenir un résultat aussi avantageux, par un procédé plus praticable il essaie la voie des doubles décompositions; il traite de l'acétate de chaux avec le carbonate ou le sulfate de potasse; il n'obtient pas un acétate de potasse moins coloré que s'il eût saturé directement le carbonate de potasse par le vinaigre distillé.

Il faudroit, ainsi qu'il l'observe, employer

n acétate de chaux cristallisé, et alors le rocédé deviendroit trop long et trop dis-endieux. La décomposition de l'acétate de lomb du commerce, par le carbonate de oude, lui a fourni un acétate de potasse ssez blanc; quoique ce moyen réunisse à a facilité de le mettre en usage, l'avantage 'être peu dispendieux, l'auteur du Mémoire e croit pas qu'on puisse se permettre de employer, parce que la moindre négligence ans l'opération peut, d'un bon médica-ıent, faire un poison très-dangereux. Re-enant à la combinaison décrite du vinaigre istillé et de la potasse, il recherche d'abord 'où vient la couleur que ce sel prend pen-ant son évaporation; il s'est aussi assuré u'elle est due à un principe étranger con-enu dans le vinaigre distillé; mais il a vu, e plus, que cette substance n'est que peu olorante par elle-même : il a observé que 'acétate de potasse bien saturé, se trouve ar suite de son évaporation avec excès l'alcali; et c'est cet excès d'alcali qui réagit ur le principe étranger contenu dans le inaigre distillé, et le colore. Pour mettre lavantage en évidence cette réaction de la potasse, il a partagé en deux portions égales une solution d'acétate de potasse; il les a fait

évaporer toutes deux au même degré d
chaleur, en maintenant constamment dan
l'une un excès d'acide, et dans l'autre u
excès d'alcali : le sel provenant de la liqueur
avec excès d'acide, étoit bien moins coloré
que celui fourni par la liqueur, avec excès
d'alcali (1). Après avoir reconnu l'origine du
principe colorant, et constaté la cause qu
le développe, l'auteur du Mémoire cherch
à le détruire ; le charbon est aussi l'agent qu
lui paroît le plus propre à s'en emparer
pour cet effet, il filtre le vinaigre distillé su
du charbon, puis il le sature de carbona
de potasse, en laissant un excès d'acide
qu'il a soin d'entretenir constamment da
la liqueur pendant son évaporation. Il

(1) Nous sommes fondés à croire, d'après
expériences, que la potasse réagit encore, mais be
coup moins, sur le principe colorant, lors m
que la liqueur contient un excès d'acide, puisq
opérant ainsi, on obtient toujours un acétate
potasse qui est plus ou moins coloré, tandis qu
même vinaigre est susceptible de fournir des acét
de chaux, de magnésie et d'alumine qui sont t
blancs. La soude ne nous a pas paru réagir
plus sur ce principe, aussi fortement que la pota

(Note des commissaires.)

ulte un acétate aussi blanc que celui ob-
au à l'aide de la fusion.

Ce procédé, quoique très-simple, ne lui roît pas praticable, parce que l'acétate de otasse se trouve mêlé d'une certaine quan-ité d'acétate de chaux, auquel la chaux con-enue dans le charbon a donné naissance; t ce sel, en altérant la pureté de l'acétate e potasse, nuit à sa dessication. Il seroit, la vérité, bien aisé de l'en séparer, en joutant un léger excès de carbonate de otasse, pour précipiter la chaux; on met-oit ensuite un excès d'acide : mais il est lus simple de saturer l'acide auparavant. 'oici le procédé, tel qu'il se trouve décrit ans le Mémoire :

Versez dans du vinaigre distillé, une solu-on de carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'il e se dégage plus d'acide carbonique; faites nsuite évaporer la liqueur, en ayant soin 'y entretenir toujours un excès d'acide; lors-u'elle est réduite aux trois quarts, laissez-la efroidir pour en séparer le sulfate de po-asse, et quelques impuretés; décantez-la our la faire chauffer, et la verser chaude ur un filtre de charbon (1).

(1) L'acétate de chaux desséché est moins déliques-

Si la liqueur filtrée ne contient plus d'acide libre, ajoutez un peu de vinaigre distillé (1), puis évaporer à siccité; et si l'on veut obtenir l'acétate de potasse bien foliée, il faut, sur la fin de l'évaporation, ménager le feu, et ne point remuer; mais alors il n'est pas aussi blanc que lorsqu'on le sépare avec une spatule d'argent, et qu'on le rejette sur les bords de la bassine, à mesure qu'il se forme à la surface du liquide; ce sel sera aussi d'autant plus blanc, qu'on le desséchera par petites portions.

En exposant, pendant 20 jours environ aux rayons solaires la liqueur filtrée sur le charbon, l'auteur du Mémoire en a obtenu un sel beaucoup plus blanc : d'où il pense qu'on pourroit obtenir le même résultat, en exposant à la lumière un acétate

---

cent que l'acétate de potasse, et pourtant il est bien plus difficile d'en opérer la dessiccation.

(*Note de l'auteur.*)

(1) Un peu d'acide acétique (vinaigre radical) seroit préférable; il en faut bien peu quand on a eu soin de filtrer la liqueur à l'état neutre; il faut éviter aussi qu'elle soit acide, par rapport à la chaux qui est dans le charbon. (*Note de l'auteur.*)

le potasse provenant du vinaigre distillé, sans être filtré sur les charbons.

Il regrette de n'avoir pu consigner quelques faits relatifs à la matière colorante, et propres à lui en bien faire connoître la nature; il a remarqué qu'elle se précipite en partie après la saturation; qu'elle est un peu soluble dans l'eau, et qu'une portion reste en dissolution dans l'acétate de potasse liquide; qu'après avoir filtré du vinaigre distillé sur du charbon très-pur, tel que celui provenant du sucre cristallisé, on n'obtient plus, en la saturant avec du carbonate de potasse cristallisé, le même précipité qu'avant la filtration.

L'auteur du Mémoire conclut donc :

1°. Que la matière colorante de l'acétate de potasse appartient à une substance végétale contenue dans le vinaigre distillé;

2°. Que cette matière colorante est détruite par le charbon;

3°. Qu'un excès d'alcali, lorsqu'on fait évaporer le résultat de la saturation de vinaigre distillé par la potasse, peut influer sur la blancheur de l'acétate de potasse;

4°. Que pour obtenir la terre foliée blanche et saturée, il suffit d'en filtrer une dissolution concentrée sur une petite quantité de

charbon en poudre ; d'y maintenir ensuite jusqu'à la fin de l'évaporation, un excès d'acide, en ajoutant de tems à autre du vinaigre distillé, et de l'exposer pendant quelques jours à la lumière solaire.

Dans une note qui termine ce Mémoire, l'auteur dit, que d'après l'excellente observation de MM. Vauquelin, Pontier et Derosne, il a obtenu deux hectogrammes d'excellent éther acétique, en rectifiant sur de la potasse, les premiers produits de la distillation de 70 litres de vinaigre distillé.

Les commissaires ont répété avec soin les expériences consignées dans ces deux Mémoires. Si l'on en excepte la décoloration, en exposant l'acétate au soleil, qui ne leur a pas réussi, elles sont toutes parfaitement exactes ; à la vérité, l'agent principal de la décoloration, étoit déja connu. Lowitz a recommandé l'usage du charbon, pour obtenir un acétate de potasse moins coloré que par le procédé ordinaire ; mais, soit qu'il n'ait pas assez précisé la manière de s'en servir, soit aussi que l'on ait employé à la confection de ce sel des vinaigres de mauvaise qualité, ou mal distillés, ou enfin mal saturés, sur lesquels la propriété décolorante du charbon

charbon étoit impuissante, il n'en résulte pas moins que plusieurs praticiens n'ont pas obtenu un succès complet.

D'après ces considérations, et sur-tout d'après les résultats satisfaisans que les commissaires ont obtenus, ils se sont crus autorisés à conclure que les auteurs des deux Mémoires avoient mieux fait connoître le principe et les causes de la coloration de ce sel, en même tems qu'ils ont indiqué les moyens de les prévenir et de les écarter.

En suivant exactement les règles qu'ils prescrivent, en prenant toutes les précautions qu'ils indiquent, on obtiendra facilement, et sans avoir recours à la fusion, un acétate de potasse très-blanc et parfaitement saturé; par conséquent, la question se trouve résolue par les auteurs des deux Mémoires, qui ont l'un et l'autre communiqué des observations exactes, prescrit des règles fixes pour obtenir un produit constamment beau. Pour leur en témoigner sa satisfaction, la Société leur a décerné, à titre de premier prix partagé, à chacun une médaille d'or de la valeur de 100 fr.

(Le premier Mémoire est de M. Bernoully de Bâle, et le deuxième de M. Frémy, pharmacien, à Versailles.)

Observations sur la combustion de plusieurs espèces de charbon et sur le gaz hydrogène. Par M. *Théodore de Saussure*. Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 31 août 1809. 254

Rapport sur les Mémoires adressés à la Société de pharmacie, d'après le programme des prix proposés pour l'an 1809, relatifs à la préparation de l'acétate de potasse ; par MM. *Nachet*, *Derosne* et *Vallée*. (Extrait par M. *Bouillon-Lagrange*.) 325

ANNALES

DE

CHIMIE.

IMPRIMERIE DE H.-L. PERI

ANNALES
DE CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,
ET SPÉCIALEMENT
LA PHARMACIE;

Par MM. Guyton, Monge, Berthollet, Fourcroy, Seguin, Vauquelin, Adet, Hassenfratz, C.-A. Prieur, Chaptal, Parmentier, Deyeux, Bouillon-Lagrange, Collet-Descostils, et A. Laugier.

31 Octobre 1809.

TOME SOIXANTE-DOUZE.

A PARIS,

Chez Mad. Ve. Bernard, libraire de l'École Polytechnique et de celle des Ponts et Chaussées, éditeur du Système de Chimie de Thomson, quai des Augustins, n°. 25.

1809.

ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

MÉMOIRE

Sur la forme apparente des étoiles et des lumières, vues à une très-grande distance, et sous un très-petit diamètre.

Par M. J.-H. Hassenfratz.

J'ai présenté, en l'an 1806, à la Classe des sciences physiques et mathématiques de

l'Institut, plusieurs observations sur les phénomènes de la vision à travers de petites ouvertures : c'est de ces observations que j'ai extrait celles que j'ai réunies dans ce Mémoire sur la forme apparente des étoiles.

En regardant à l'œil nu, des corps lumineux très-éloignés : des étoiles, des planètes, des flambeaux, des bougies et même des incendies, on observe que ces corps sont environnés de rayons de lumière qui affectent des directions, et que ces rayons empêchent de distinguer et de déterminer la forme de ces corps.

Le nombre de ces rayons varie relativement aux yeux de chaque individu, cependant on remarque assez généralement deux rayons *AB*, *AC*, fig. 1re., dans la direction des yeux ; et un troisième supérieur *AD* qui leur est perpendiculaire. Quelques observateurs distinguent un quatrième rayon *AE* dans la prolongation de *AD* ; d'autres en voient un cinquième *AF*, fig. 2 ; dans quelques circonstances des observateurs apperçoivent jusqu'à 6 à 8 rayons, fig. 3.

Lorsque les corps lumineux sont à la proximité de l'observateur, qu'il peut s'en approcher, il voit naître et croître ce phénomène

En s'éloignant d'une bougie à la distance de la portée de la vue exacte, la forme de sa lumière est ordinairement celle d'un fer de lance, fig. 4. En s'éloignant encore, on voit ses dimensions changées; la flamme paroît plus large, fig. 5. Enfin, en s'éloignant de nouveau, elle prend celle d'un losange, fig. 6; à une plus grande distance, la flamme de la bougie commence à lancer des rayons croisés.

La distance à laquelle les rayons croisés commencent à paroître varie pour chaque observateur; je l'ai constamment remarqué, lorsque j'étois éloigné de 25 à 30 mètres de la lumière d'une bougie, conséquemment, lorsque sa flamme est apperçue sous un angle d'une à deux minutes, mesure ancienne. Quelques observateurs distinguent ces rayons à une plus petite distance, et d'autres ne commencent à les appercevoir qu'à une distance beaucoup plus grande (1).

(1) Ne seroit-ce pas à cette apparence des corps lumineux, lorsqu'il sont vus à une grande distance, que l'on devroit rapporter l'origine de la figure sous laquelle on représente généralement les étoiles, quoique tout porte à croire que leur forme est celle d'un sphéroïde? Ne seroit-ce pas encore aux différentes manières dont les observateurs voient les rayons

La longueur des rayons lancés par les étoiles, est d'autant plus grande que ces astres sont plus brillans, et la nuit plus obscure. Les rayons lumineux des bougies, des flambeaux et des corps embrâsés diminuent en longueur avec l'intensité de leur lumière, et l'on voit augmenter ceux des étoiles depuis le moment où le crépuscule commence, et où elles deviennent perceptibles jusqu'à celui ou la nuit est très-sombre.

Si l'on regarde à travers une masse d'eau limpide, une étoile ou une lumière vive qui paroît, à la vue simple, lancer de longs rayons lumineux, si l'on observe l'une et l'autre de ces lumières à travers des corps transparens; on remarque que la longueur de leurs rayons diminue, à mesure que l'épaisseur de la masse du liquide, ou des corps transparens augmente.

---

lumineux lancés par les étoiles, que l'on devroit rapporter l'origine du nombre varié de rayons avec lesquels on représente ces astres? Enfin, ne seroit-ce pas parce que le plus grand nombre de spectateurs observe cinq rayons aux corps lumineux, vus à de grandes distances, que ce nombre est celui que l'on emploie le plus généralement pour peindre et représenter les étoiles?

Une étoile vue à l'aide d'un télescope dont l'objectif, d'un grand diamètre, augmente considérablement l'intensité de la lumière à son foyer, paroît accompagnée de quatre ou d'un plus grand nombre de rayons lumineux ; mais si l'on diminue l'intensité de sa lumière soit en rétrécissant le diamètre de l'objectif, en interceptant une partie de sa lumière, en augmentant la surface de l'image ou de toute autre manière, on voit la longueur des rayons diminuer successivement jusqu'à ce que l'intensité de la lumière, n'étant pas assez forte, les rayons cessent d'être sensibles ; alors l'étoile a l'apparence d'une disque circulaire entouré d'une auréole colorée.

L'auréole colorée qui accompagne l'image circulaire des étoiles, lorsque leur lumière est trop foible pour que ces rayons puissent être apperçus, est indépendante de la cause qui produit ce dernier phénomène ; elle paroît être occasionnée par l'achromatisme plus ou moins imparfait de l'objectif du télescope, par la foible intensité de l'image qui permet de distinguer cette auréole, par l'inflexion du rayon de lumière sur les bords du diaphragame qui rétrécit l'objectif, enfin, par plusieurs autres causes encore

que je n'entreprendrai pas de détailler dans ce Mémoire.

Comme les rayons qui accompagnent les corps lumineux, ne sont apperçus qu'autant que le corps qui les produit est vu sous un très-petit angle, il s'ensuit que, lorsque l'on augmente le diamètre d'une planète, à l'aide d'un télescope, de manière à le faire voir sous un angle de plusieurs minutes, les rayons disparoissent, l'astre est vu net et bien terminé.

Ce que ces rayons ont de particulier, c'est que leur direction est toujours dépendante de celle des yeux qui fixent la lumière; ainsi, lorsqu'après avoir regardé une lumière éloignée, on incline la tête, fig. 7, on voit aussitôt la direction des rayons changée; l'une de ces directions reste constamment parallèle aux deux yeux. Elle se meut avec eux, les autres conservent leur position relativement à celle-là.

Les rayons que l'on distingue autour des corps lumineux, peuvent être produits ou par le corps lumineux lui-même ou par l'organe qui les distingue. Dans le premier cas, le nombre et la position des rayons doivent être les mêmes pour tous les spectateurs; mais comme le nombre de ces

rayons varie pour chaque œil, et qu'ils suivent la direction des yeux, lorsque l'on incline ceux-ci en regardant le corps lumineux ; il s'ensuit que ces rayons sont produits par l'organe qui les perçoit.

On peut encore s'assurer de cette vérité en regardant des lumières étoilées à travers une petite ouverture ; les rayons sont aussitôt détruits, et les corps lumineux paroissent sous de plus petites dimensions : dans cette circonstance, leur forme n'est plus altérée que par l'inflexion de la lumière sur les bords de la petite ouverture ; inflexion qui engendre des auréoles autour de l'image des corps lumineux.

Puisque les rayons que paroissent lancer les corps lumineux vus à de grandes distances, sont produits par l'œil qui les perçoit ; il reste à déterminer, pour expliquer ce phénomène, comment cette apparence peut être engendrée, et quelle est ou quelles sont les parties de l'organe qui la produit.

La liqueur lacrymale qui couvre constamment la cornée, donne naissance à la perception de plusieurs rayons, lorsque, en clignant les yeux, on approche les deux paupières de la prunelle ; mais ces rayons diffèrent essentiellement de ceux que nous

considérons, et auxquels on a donné le nom de *rayonnement*. Les rayons produits par la liqueur lacrymale, sont tous perpendiculaires à la direction des paupières, ils ne sont produits que lorsque celles-ci sont très-rapprochées. Ils sont vus soit en haut, soit en bas seulement, soit en haut et en bas à-la-fois, et cela relativement à la position des paupières par rapport à la prunelle : ils sont apperçus à toutes distances des corps lumineux. Le rayonnement n'est distingué au contraire, que, lorsque les lumières sont à de très-grandes distances, et qu'elles sont vues sous de très-petits angles ; l'écartement des paupières n'a aucune influence sur ce phénomène. Il est toujours apperçu quelque grande que soit leur distance ; et enfin les rayons sont vus dans 4, 5, 6 ou 8 sortes de directions dont une d'elles est toujours parallèle aux paupières.

Ne pouvant attribuer la production de ce phénomène ni à la rétine qui tapisse le fond de l'œil, et qui reçoit l'image, ni aux deux humeurs aqueuses et vitrées que le faisceau de lumière traverse ; tout porte à croire que sa formation est due aux actions séparées de la cornée ou du cristallin, ou à ces deux actions réunies.

La cornée et le cristallin, par la nature de la courbure de leur surface, rompent, l'un et l'autre, les rayons divergens qui arrivent à l'œil, et les font converger à un foyer particulier. Or on démontre par l'analyse, et l'on vérifie par l'expérience, ainsi que je m'en suis assuré, que si les surfaces de séparation des milieux sont des segmens de sphère, l'image produite par les rayons qui partent d'un point lumineux, et qui est reçue sur un plan perpendiculaire à l'axe du faisceau, est toujours un cercle; mais si la surface courbe, convexe vers le milieu le moins réfringent, est engendrée par deux rayons osculateurs différens, l'image est formée de deux ellipses qui se coupent sous un angle dépendant de la position de ces deux rayons. Il suffit donc que les surfaces de la cornée ou du cristallin ne soient pas des segmens de sphère, pour que l'image formée dans le fond de l'œil, par la lumière qui traverse cet organe, approche d'autant plus de la forme d'une croix que le corps lumineux seroit plus éloigné de l'œil, et que les deux rayons qui engendreroient leur surface différeroient plus l'un de l'autre.

On observe constamment les deux images ellipsoïdales et croisées, fig. 8., en faisant

passer un rayon de lumière solaire, la lumière d'une bougie un peu éloignée, etc. à travers une lentille ellipsoïdale; la même image s'observe encore en faisant passer ces lumières au travers de surfaces irrégulières telles, par exemple que, des fioles à médecine, des caraffes pleines d'eau, etc., etc.

Il est extrêmement difficile de déterminer rigoureusement la forme de la surface de la cornée dans l'homme vivant; après la mort, cette cornée devient flasque, elle éprouve des altérations qui empêchent de reconnoître et de bien distinguer la nature de la surface qu'elle avoit. On a cherché, en faisant geler des yeux, à déterminer leurs formes; mais l'augmentation de volume du liquide, en se congelant, les altéroit de manière qu'il étoit impossible de conclure rigoureusement la nature de la surface courbe.

En regardant une cornée d'homme fraîche, elle paroît avoir une figure assez irrégulière; mais cette irrégularité est occasionnée en grande partie par un avancement de la conjonctive sur la partie supérieure de la cornée. Le docteur Petit qui s'est beaucoup occupé de la forme et des dimensions des yeux, dit, dans un Mémoire publié parmi

ceux de l'Académie des sciences, en 1726, que, lorsque l'on a disséqué cette partie de la conjonctive qui s'avance sur la cornée, elle est ordinairement ronde : cependant, il a trouvé la cornée d'un nègre qui avoit 5 l. $\frac{1}{2}$ de droite à gauche et seulement 4 de haut en bas. Il m'a été impossible jusqu'à présent, d'avoir, sur la nature de la surface de cette membrane, des données exactes; cependant toutes mes observations me portent à croire qu'elle n'est pas sphérique.

Le cristallin pouvant se dégager, se séparer facilement de l'œil, a dû être observé par les physiologistes; aussi tous ceux qui ont traité de l'organe de la vue se sont-ils empressés de décrire la forme et la composition du cristallin.

Galien regarde le cristallin comme n'étant pas une sphère parfaite et égale dans toute son étendue; mais comme approchant d'un globe comprimé, fig. 9.

Rufus d'Ephèse pense que d'après sa forme et sa figure, on a dû le nommer *lenticulaire*.

Théophile avance que la face intérieure du cristallin est moins convexe que l'autre, fig. 10. Fallope, Zinn et un grand nombre d'anatomistes partagent cette opinion.

Vassale dit avoir vu la convexité égale sur les deux faces, fig. 11.

Brisseau prétend que la face du cristallin, du côté de la cornée, est plus courbe que celle qui touche l'humeur ou le corps vitré.

Petit qui a vu et observé un grand nombre de cristallins, dit en avoir remarqué quelques-uns dont la courbure antérieure étoit plus grande que la courbure postérieure, fig. 12; mais que le plus généralement la face tournée du côté de la cornée avoit un rayon de courbure plus grand que celle qui touche le corps vitré, fig. 10. Il annonce même avoir trouvé sur plusieurs sujets deux cristallins dont l'un avoit sa plus grande courbure sur la face antérieure, et l'autre sur la face postérieure, enfin qu'il a trouvé des cristallins dont les deux surfaces étoient égales, fig. 11.

Le plus grand nombre des anatomistes s'accorde à regarder les deux surfaces du cristallin comme deux segmens de sphère appliqués l'un sur l'autre, fig. 13.

Le docteur Thomas Young conclut, d'après des observations faites sur ses yeux, que la surface antérieure du cristallin doit être une portion d'hyperboloïde, et la surface postérieure une portion de paraboloïde; mais il

avoue

voue que ses expériences ne peuvent également bien réussir sur tous les yeux.

Le docteur Petit dit avoir trouvé des cristallins dont la convexité postérieure n'étoit pas sphérique, mais qu'elle approchoit de la forme paraboloïde.

Toutes les personnes qui ont observé des cristallins, savent que leur forme varie avec l'âge. Les cristallins des enfans sont petits et épais; dans quelques fœtus l'épaisseur est un peu moindre que la largeur; ceux des adultes ont une épaisseur qui est environ la moitié de leur largeur; ceux des vieillards s'applatissent et jaunissent.

Petit a observé que les dimensions du cristallin n'étoient pas toujours proportionnées à l'âge, et quoique généralement, dans les adultes, la largeur soit de 9 millimètres, et l'épaisseur de $4^{m},5$, il en a cependant trouvé qui avoient de 5 à 8 millimètres d'épaisseur, en a même trouvé qui avoient 9 millimètres.

Ainsi, non-seulement les anatomistes ne ont pas d'accord entre eux sur la forme du cristallin; mais encore ceux qui, comme etit, les ont observés avec beaucoup de oin, trouvent entre eux de très-grandes différences; différences qui doivent nécessaire-

ment influer sur la vision et produire, en grande partie, les variations que les physiciens et les physiologistes ont remarquées dans chaque vue.

Quelques soins que l'on ait mis, pour reconnoître la forme du cristallin, les observateurs paroissent ne s'être occupés jusqu'à présent qu'à déterminer les rapports qui existent entre les flèches de courbure des segmens *AB*, *AC*, fig. 14, et la longueur de leur corde *DE* : aucun, que je sache, n'a cherché à vérifier si le plan des segmens postérieurs et antérieurs étoit circulaire, et s'il existoit quelques différences entre le diamètre de droite à gauche *DE* et la hauteur *GF*; cette différence ne leur paroissoit pas assez sensible pour être mesurée.

Cependant, comme il existe quelques cristallins, dont les deux diamètres horisontauxet verticaux présentent une différence assez considérable, ceux-là n'ont pas dû échapper à un observateur exact : aussi Petit, dans un mémoire lu à l'Académie royale des sciences en 1730, dit : *La circonférence du cristallin est ordinairement ronde; j'en ai pourtant trouvé dans l'homme qui ne l'étoient pas, et dont le diamètre étoit plus grand d'un quart de ligne d'un côté que de l'autre.*

Dans ce mémoire, Petit décrit un grand nombre d'observations faites sur les cristallins de plusieurs animaux : ceux des hommes ne sont rapportés que parce qu'ils forment un des anneaux de la grande chaîne.

Comme Petit est le seul qui ait mesuré avec assez de soin les cristallins pour reconnoître que ceux des hommes n'étoient pas circulaires, et pour avoir remarqué que l'un des diamètres étoit plus grand que l'autre de $\frac{1}{4}$ de ligne, je crus qu'il pouvoit être utile de répéter ces expériences, afin de m'assurer si cette observation particulière de Petit, étoit assez générale pour contribuer à la formation du rayonnement, et déterminer en même tems les directions dans lesquelles étoient placés le grand et le petit diamètre.

Je me procurai aussitôt deux yeux de mouton que j'ouvris avec précaution ; je retirai les cristallins, et j'observai, en les posant à plat, que la courbe qui réunit les deux segmens étoit plus longue dans un sens que dans un autre.

N'ayant pas d'yeux d'hommes à ma disposition, je priai le docteur Chaussier, professeur à l'Ecole de médecine, de me donner les moyens de vérifier si la courbe des cris-

tallins humains, vue de face, étoit constamment un cercle comme on le croyoit généralement. Ce savant se prêta à mes desirs; il eut la bonté, non-seulement, de me procurer les yeux qui étoient nécessaires à mes recherches; mais encore de m'aider de ses connoissances et de m'éclairer de ses conseils.

M. Ribes, alors prosecteur de l'Ecole de médecine, nous apporta des yeux de fœtus, d'adultes, et de vieillards. Nous réunîmes à ces yeux humains, des yeux de moutons et de bœufs, pour comparer leurs dimensions.

Le prosecteur Ribes ouvrit quelques yeux en les coupant transversalement; il fit sortir les cristallins avec assez de précaution pour assigner la place que chaque partie occupoit dans l'œil. Le docteur Chaussier a ouvert quelques yeux de son côté, par l'opération de la cataracte. Il en fit sortir les cristallins en conservant exactement des indices de leur position. Ces cristallins posés à plat avoient tous une forme alongée. je mesurai avec un compas les deux diamètres verticaux *CD* et horisontaux *AB*, fig. 15., et je trouvai constamment le premier plus grand que le second.

Le cristallin est une espèce de sphéroïde applati. J'appelle diamètre horisontal, fig. 15, la longueur *AB* qui est dans le sens des paupières, diamètre vertical, la hauteur *CD* qui lui est perpendiculaire, et petit diamètre, l'épaisseur *EF* des deux segmens.

Après chaque opération le docteur Chaussier fit tremper les cristallins dans l'acide sulfurique étendu d'eau, afin de les durcir et de les débarrasser de la membrane qui les enveloppe. Nous avons mesuré de nouveau les cristallins après cette opération, et nous avons constamment trouvé que la courbe d'intersection des deux segmens étoit alongée dans le sens de la hauteur.

Le diamètre vertical *CD* avoit dans les deux cristallins de fœtus 8 millimètres, et le diamètre horisontal *AB* $7^{m},75$. Le diamètre vertical de l'un des cristallins d'un adulte avoit 11 millimètres, et le diamètre horisontal $10^{m},25$. Le second cristallin ne fut pas mesuré, parce qu'en le faisant sortir, on avoit négligé de remarquer la position que chaque partie occupoit dans l'œil. Les deux cristallins d'un homme de 40 ans avoient leur diamètre vertical de 10 millimètres et leur diamètre horisontal de $9^{m},6$. Le cristallin jaune d'un vieillard avoit un diamètre

vertical de $9^m,25$ et un diamètre horisontal de $8^m,75$. Le second cristallin ne fut pas mesuré, parce qu'il parut déformé.

Les deux cristallins d'un bœuf avoient un diamètre vertical de $19^m,15$ et un diamètre horisontal de $18^m,75$. Celui d'un mouton avoit un diamètre vertical de $17^m,35$ et un diamètre horisontal de 17 millimètres.

Ces observations faites par le docteur Chaussier, M. Ribes et moi, prouvent que dans les cristallins des yeux des hommes, les axes verticaux sont plus longs que les axes horisontaux; de là, que les deux surfaces antérieures et postérieures sont engendrées par des courbes différentes, parmi lesquelles celles qui sont verticales ont un plus grand rayon de courbure que celles qui sont horisontales.

La courbe de plusieurs de ces cristallins nous a paru un peu irrégulière, il nous sembloit que les diamètres mesurés dans plusieurs directions étoient différens de ceux que l'ellipse devoit avoir; mais ces différences n'étoient pas assez considérables pour pouvoir être déterminées exactement avec le compas qui nous servoit à mesurer les diamètres.

Puisque la courbe formée par les plans

des deux segmens antérieurs et postérieurs des cristallins, n'est pas un cercle, il s'ensuit que leurs surfaces n'appartiennent pas à des sphères; de là, que les rayons de lumière qui passent à travers doivent avoir autant de foyers différens que l'on peut concevoir de rayons osculateurs qui ont engendré leurs surfaces; qu'ainsi, le cristallin seul, par l'irrégularité de ses surfaces, peut produire en tout ou en partie les rayonnemens que l'on apperçoit en regardant des lumières très-éloignées.

La surface de la cornée ne paroissant pas être exactement un segment de sphère, doit encore contribuer à faire naître de nouveaux foyers, de là de nouveaux rayonnemens: ainsi, tout paroît concourir à rapporter la génération des rayonnemens que laissent appercevoir les lumières éloignées et vues sous un très-petit angle, à l'action réunie du cristallin et de la cornée, c'est-à-dire, à la nature de leur surfaces courbes.

Il suit des faits rapportés dans ce Mémoire:

1°. Que l'on distingue parfaitement la forme des corps lumineux placés à la portée de la vue exacte.

2°. Que ces formes s'altèrent, à mesure

que l'on s'en écarte, et qu'à une grande distance, lorsque ces corps sont vus sous un angle de 1 ou 2 minutes, ils paroissent environnés de plusieurs rayonnemens parmi lesquels deux d'entre eux sont dans la direction des paupières.

3°. Que ces rayonnemens sont indépendans de la forme des corps lumineux, et qu'ils sont produits par l'organe qui les perçoit.

4°. Que c'est principalement la forme irrégulière des surfaces du cristallin et de la cornée qui donne naissance à ces rayonnemens.

5°. Enfin que le rayonnement n'est bien distingué que dans l'obscurité, parce que, la prunelle ayant une plus grande ouverture, le rayonnement occasionné par l'irrégularité des surfaces du cristallin et de la cornée, en devient plus sensible.

LE STATÈRE

De PHILIPPE, *père* D'ALEXANDRE;

OU

Les relevés de Jean Fabbroni *de Florence, correspondant de l'Institut de France, sur la pureté ou sur le titre de l'or.*

(Extrait d'un journal italien.)

Les naturalistes, peut-être d'après l'assertion de Pline (1), prétendent presque unanimement qu'on ne trouve pas l'or natif, tout-à-fait pur, c'est-à-dire dégagé de tout alliage, principalement d'argent; et que le plus fin est à peine de 0.875 à 0.917, ou de 21 à 22 karats. L'or en poudre, en paillettes ou en sable, que l'on apporte d'Afrique, est le plus souvent dans ces limites. J'en ai vu à 0.927 ou à 22 karats un quart (*); on en a vu aussi dans la

(*) Cet or se trouve notamment dans le pays de Bambuck.

Monnoie de Florence à 0.958, ou à 23 karats, qui avoit été apporté dernièrement de Maroc. (Le karat, en Toscane, se divise en huitièmes).

Il est probable que, dans les premiers tems, les monnoies ont été fabriquées avec l'or natif, tel qu'on le trouvoit; car, rien ne pouvoit engager à prendre de la peine et à faire de la dépense pour l'affiner.

On pense que la plus ancienne monnoie d'or, qui nous soit connue, est celle de *Battus IV*, fondue ou frappée à Cyrène en Afrique, du tems de Pisistrate; il ne paroît pas que le titre en soit connu. De toutes les monnoies grecques qui se trouvent dans nos médaillers, les plus anciennes sont les belles pièces de Philippe, père d'Alexandre. Cet homme entreprenant qui, dès son enfance pensa à monter sur le trône de Macédoine, et à devenir maître de la Grèce, eut le bonheur de trouver de riches mines d'or, qu'il sut faire valoir très-avantageusement. Le mont Pangée lui en fournissoit annuellement pour la valeur de 5,229,000 fr. ou de 6,300,000 de nos liv. de Toscane; c'est de là qu'il tira le moyen le plus puissant pour le succès de ses desseins politiques et de ses talens militaires.

On ignore si le métal de Philippe subissoit quelques opérations particulières, avant de passer au monnoyage. Il y a lieu de croire qu'on l'employoit comme on le trouvoit (*).

Patin essaya un *statère* d'or de ce roi, (dénomination donnée à cette monnoie par les Perses et par les Macédoniens), et le trouva à 23 karats et demi de fin, ou (0.970). On ne peut croire que les monétaires de ce roi, aient pensé à purifier l'or, pour y ajouter ensuite seulement un quarante-huitième d'alliage ; mais on peut supposer que l'or s'est trouvé naturellement à ce degré de fin.

Si on a ajouté de l'alliage à l'or, par mauvais dessein, ou dans la fausse idée de couvrir les frais de fabrication ; c'est un remède qui a dégénéré en fraude, et qui n'a pas de bornes : si on a ajouté l'alliage dans l'intention de faire la monnoie plus dure ; c'est une pensée inutile. Ni l'un ni l'autre de ces deux motifs ne pouvoient déterminer Philippe à adopter cette mesure, parce qu'il jouissoit d'une abondante source

(*) Pline laisse entrevoir que l'or se trouvoit, dans les entrailles de la terre, assez pur pour passer à la fusion sans aucune opération préalable.

d'or, et parce qu'il cherchoit à paroître généreux, en sorte qu'il auroit fait sa monnoie d'or pur, s'il avoit cru nécessaire de l'affiner; ou qu'il y auroit ajouté plus d'alliage, si la politique lui avoit suggeré de ne point l'employer *vierge*, tel qu'il sortoit des entrailles de la terre (2). Il semble donc que la nature lui donnoit, dans ses mines, l'or à 23 karats et demi, (0.979), tel qu'il est dans ses monnoies, s'il n'y a pas d'erreur dans l'examen de Patin; c'étoit un fait qu'il n'étoit pas inutile de confirmer par une nouvelle expérience.

Le chevalier Fossombroni, très-célèbre mathématicien, en faisant creuser les fondations d'une maison, près d'Arrezzo, y trouva un statère de Philippe très-bien conservé. On ne lui eut pas plutôt manifesté le desir de soumettre à l'examen son antique, et pour le poids et pour la composition chimique, qu'il l'abandonna à la curiosité des savans.

La face de cette pièce, ainsi que la plus grande partie des monnoies de Philippe, porte la tête d'Apollon; et le revers, un char à deux chevaux, marchant: le nom est à l'exergue: sur de semblables statères, on voit sous les jambes des chevaux un

monogramme ou type quelconque, indiquant la Monnoie où la pièce a été frappée. Sur le statère d'Arezzo, on apperçoit un trident, ce qui caractérise Trézène.

On conserve quatorze statères de Philippe dans le riche médailler de la galerie de Florence; onze ont la face et le revers semblables à celui d'Arrezzo, mais ils ont divers signes distincts; un seul porte la marque indicative de la même Monnoie que celui d'Arezzo. Le poids de deux de ces statères, totalement semblables dans l'apparence extérieure, est exactement de 76 grains de Florence (8.624 grammes) chacun. Le même poids s'est trouvé exactement dans un autre statère distingué par un monogramme formé par un grand *K* et un petit *o*. Le même poids dans un autre qui a un foudre; le même dans un autre avec un vase; et finalement dans un autre avec un grain de froment, signe des *Leontini*. Ces six poids des plus grands statères qui restent, et qui sont égaux, ont donné lieu de conclure que ce poids étoit le poids prescrit pour cette monnoie grecque (*).

(*) On n'a point de connoissance qu'il existe de statères plus pesans.

Cela étant, on peut en déduire que la drachme pèse 4.312 grammes ou 88 de nos grains. (De Romé-de-Lisle, donne 4.461 à la grande drachme attique, c'est-à-dire, 0.149, ou environ 3 grains de plus). La preuve de la vérité de ce poids, c'est la demi-drachme athénienne, ou drachme asiatique, ou la quatrième partie du statère de Philippe, que l'on conserve pareillement dans la même galerie; laquelle fraction pèse précisément 44 grains, 2.156 grammes. La face de cette petite pièce d'or présente la tête d'Hercule couverte de la peau du lion, sur le revers, on voit l'arc, le vase et la massue. Le savant et illustre professeur A.-L. Millin, membre de l'Institut et de la Légion d'honneur, a bien voulu me communiquer les poids de cinq Philippes conservés dans la Bibliothèque impériale; ils sont tels qu'il suit : n°. 1er., 160,5 grains; n°. 2, 161 grains très-juste; n°. 3, 161 grains; n°. 4, 162 gr. très-juste; n°. 5, 162 grains. Ces deux plus lourds, qui diffèrent par une fraction insensible, sont plus pesans, parce qu'ils sont moins usés. Le plus fort répondroit à 175,gr.16 de Florence (8,583 grammes),

et seroit plus léger de 0,gr.84 (0.041 gramme) que les nôtres, qui, à cause de cela, doivent être censés moins usés et plus exacts.

Greaves pesa deux statères d'Alexandre, l'un desquels étoit de 133 grains anglais, et l'autre de 133 et demi. Il pensa que le demi-grain avoit été consumé par le frai; et il conclut que la drachme devoit être réputée précisément de 67 grains. La comparaison de ce second poids, présenté ici par Greaves, équivaudroit à (4.292 grammes) 87 grains et 6 dixièmes de Florence. *Snellius* a trouvé le statère de Philippe et d'Alexandre du poids de 179 grains de Hollande, qui en font 124 et demi anglais, lesquels, d'après la comparaison précédente, donneroient à la drachme en grains de Florence 87 gr. 9 dixièmes (4.307 grammes) toujours un peu plus légères, mais approchant beaucoup de celle que nous avons fixée à 4.312 grammes ou à 88 grains), sans qu'il soit nécessaire d'estimer le frai, à l'appui des 6 semblables poids d'un pareil nombre de statères d'or, et avec la preuve de la fraction dont il a été parlé.

Le célèbre Barthelemy a trouvé, après

divers pesées, que la drachme étoit précisément de 81 grains de France et un huitième, (4.309 grammes); or, par la comparaison qui précède, on auroit pour la drachme (4.300 grammes) en poids de Florence 87 grains trois quarts à très-peu de chose près. Mais cet auteur a voulu supposer un frai de sept huitièmes de grain pour l'usé de 2,200 ans, et il fait gratuitement la drachme de 82 grains entiers de France qui feroient 88 et demi des nôtres (4.337 grammes): il est probable qu'il porte trop haut et sans nécessité son opinion. Il convient de bannir absolument des calculs toute supposition de frai, parce qu'en l'admettant, nous en tirerions toutes les conclusions incertaines que nous voudrions. Le poids de quatre vingt-huit grains (4.312 grammes) que nous avons attribué à la drachme, se trouve confirmé par une drachme d'argent du même Philippe, conservée aussi dans le Médailler de Florence; cette pièce a sur la face la tête d'hercule sans barbe, couverte de la peau du lion; et sur le revers un Jupiter assis tenant l'aigle sur la main droite, une haste dans la gauche. Elle est distinguée des autres par une lyre, et la lettre *A* sous le siége.

Cette

ette drachme est encore la preuve de l'exac-
itude de son poids dans sa moitié, aussi
a argent, du même roi, laquelle pèse
istement 44 grains (2.156 grammes); sur
a face est la tête de Jupiter, ornée du
iadême; sur le revers est une figure à
heval avec le nom à l'exergue et une
narque qu'on ne comprend pas. D'ailleurs,
y a quatre pièces de quatre drachmes,
u même métal, d'Alexandre, dont la face
t le revers sont semblables; lesquelles,
esant toutes également quatorze deniers
t seize grains, prouvent toujours que le
oids de la drachme est de 88 grains. Ces
tradrachmes sont distingués dans le type,
ar l'adjonction de divers signes, ainsi qu'on
a dit à l'égard des statères: l'un a pardevant
ne lampe, et sous le siége une lune et
ne étoile; un autre a pardevant la *sigle* T,
hargée d'un accent circonflexe, et sous le
iége la lettre *E*; un autre a pardevant un
ouclier, et sous le siége un serpent; le
uatrième porte pardevant une couronne,
t sous le siége un monogramme, com-
osé d'une *M* barrée entre les deux jam-
ages intérieurs. Enfin, nous avons aussi
ne véritable drachme de ce roi, du poids

exact de 88 grains (*), et qui est distinguée par un monogramme, formé par un *H*, dont la traverse est chargée d'une espèce d'accent circonflexe.

Parmi les tétradrachmes de Thrace, il s'en trouve un dans le même médailler, qui est le douzième dans l'ordre, plus pesant que les autres; il pèse précisément quatorze deniers et seize grains : il fournit en cela une preuve de l'identité des poids des Macédoniens et de ceux des Thraces, supposée déja par d'autres (**).

Après avoir terminé la reconnoissance du poids, on a soumis le Philippe d'Arezzo à la coupelle et au départ. Le titre a été reconnu tel que l'avoit trouvé Patin, c'est-à-dire, de 0.979, ou de vingt-trois karats et demi; ne contenant qu'un demi karat, ou 0.021 d'argent.

L'art de l'essai est connu dès les tems les plus anciens, ainsi que l'atteste l'Ecri-

(*) La valeur actuelle, d'une telle drachme d'argent, seroit de 13 sols 2 deniers de notre monnoie (francs : 0.66).

(**) Le scholiaste de Nicandre dit que le didrachme est la quatrième partie de l'once attique; cette once seroit alors de 704 grains de Florence, (34,496 grammes.)

ture sainte : nous le voyons même parvenu à un tel degré de perfection (3) du tems de Pline, que par son moyen, on déterminoit le titre de l'or à vingt-un karats, ou 0.875, à vingt-un karats et sept vingt-quatrièmes (0.888), jusqu'à vingt-trois karats et onze trente-deuxièmes (0.973). Dans ces tems, on devoit faire l'essai par la voie sèche, d'abord en séparant de l'or les métaux vils au moyen du plomb; et ensuite l'argent même avec le soufre (*), ou avec les sulfures (4).

On connoissoit aussi la méthode d'affiner l'or et de le purifier en grande quantité en le cémentant ou le brûlant, comme dit Strabon, avec une terre alumineuse, laquelle, *détruisant* l'argent, laissoit l'or en état de pureté. Pline dit que pour cet effet, on mettoit l'or sur le feu dans un vase de terre, avec un triple poids de sel; qu'ensuite, on l'exposoit de nouveau au feu avec deux parties de sel et une de *schiste* certainement argileux : ce sera sûrement la décom-

(*) Un manuscrit d'un *Biffoli*, vivant en 1460, qui étoit dans la Bibliothèque *Stroziane*, et dont il existe ailleurs plusieurs copies, dit : *Il y a environ 50 ans qu'on a inventé le départ à l'eau.*

position du sel, et la volatilisation de l'acide muriatique dans un état d'ignition et sec, qui pénétroit la substance de l'or, et en séparoit l'argent sous la forme de muriate volatil; ce qui est l'objet (5), et l'effet de la cémentation des modernes. Mais *Agatarchide* nous a transmis une méthode particulière pratiquée dans les mines situées entre le Nil et les bords de la Mer-Rouge (*), dans laquelle on retrouve la propriété si connue de l'acide muriatique pour la séparation de l'argent.

Cet écrivain dit (s'il s'exprime avec exactitude, et si le texte n'a pas été altéré) que l'or y est renfermé dans le marbre; que les mineurs brûlent ou calcinent ce minérai; qu'ils le brisent avec des marteaux, qu'ensuite ils le pilent, le broient, le lavent; et qu'enfin, l'or mis dans un creuset fermé, avec un peu de plomb, du sel, un peu d'étain et de la farine d'orge, étoit exposé sur le feu pendant cinq jours.

Les monétaires de Darius employèrent certainement cette méthode ou une sembla-

(*) On tiroit l'or de ces mines dans les tems antérieurs à la découverte même du fer.

ble, lorsque ce roi (*) éclairé voulut donner à ses sujets le noble et utile exemple d'une monnoie faite avec l'or le plus pur semblable à celle d'argent fin que fit par la suite son satrape *Ariander*.

Au reste, il n'est pas facile de se former une aitiologie plausible de la méthode docimastique qu'Agatarchide nous a transmise. Mais si, dans l'opération qu'il décrit, il n'est pas question d'une *cémentation*, mais d'une fusion véritable et prolongée, il reste à expliquer comment on peut concilier avec l'objet qu'on se proposoit l'emploi d'un creuset fermé tenu sur le feu, ainsi qu'il l'annonce : on ne comprend pas plus facilement l'usage de la farine d'orge.

Mais en réfléchissant sur le moyen ingénieux qu'Hellot a trouvé pratiqué à Lyon, pour affiner, purifier et séparer, comme on dit, l'argent de coupelle du peu de plomb qui y reste uni après le premier affinage, on pourroit y comprendre quelque chose (6).

On prenoit alors dans cette ville des creusets hauts de treize pouces, larges de cinq à leur orifice, on mettoit dans le fond environ

(*) Le scholiaste d'Aristophane attribue cela à un autre prince du même nom, mais plus ancien.

trois pouces de menu charbon, maintenu par un couvercle, ou plutôt par un faux fond, fait avec un morceau triangulaire de creuset, maintenu en place par ses sommets qui sont posés dans un sens contraire aux parois, et enduits d'un peu de lut. Sur ce couvercle ou faux fond, on posoit soixante ou soixante-cinq livres de lingots longs et étroits pour être fondus et purifiés. Le fourneau à vent employé à cet effet avoit quatorze pouces de hauteur, sept de diamètre à la grille, et neuf par en haut. On observoit que le métal en fondant tomboit à trois pouces des bords du vase; *puis lorsqu'il avoit acquis un degré de chaleur suffisant, on le voyoit bouillir avec la force et l'agitation de l'eau exposée sur un grand feu*; et on le tenoit dans cet état pendant sept à huit heures.

Le fluide élastique qui, dans ce cas, se dégage du charbon qui est au-dessous, occasionne l'agitation dont nous avons parlé, et il forme, pour ainsi dire, une espèce de soufflet ingénieusement placé au fond du creuset.

On sait que le charbon mis dans des vases fermés de métal ou de verre, ne s'altère pas quoiqu'il rougisse. La théorie l'enseigne, et

beaucoup d'expériences confirment cette vérité. Mais l'observation du fait rapporté par le judicieux Hellot atteste également que dans ce cas le charbon au-dessus de l'argent fondu, se décompose et fournit continuellement du fluide élastique; puisque ce savant chimiste éprouva que l'argent tenu sur un feu égal, sans charbon placé au dessous, frémit à la superficie, va du centre aux parois, et *vice versa*, mais qu'effectivement il ne bout pas avec autant de bruit (*); d'où vient donc dans ce cas le fluide élastique?

Priestley, fondateur (par une immensité de faits), de la moderne chimie pneumatique, démontre de la manière la plus évidente, ce qui a été confirmé depuis par beaucoup d'autres expériences, que les vases de terre chauffés jusqu'au point de donner passage à la lumière, sont des filtres ou plutôt des cribles, laissant entrer même l'air extérieur; que le calorique et la lumière pénètrent par le fond du creuset, et avec eux l'air, attiré chimiquement par le charbon qui est dedans: son oxigène venant à toucher le charbon qui est en état d'incandescence,

(*) L'argent n'a qu'un mouvement d'ondulation et de circulation.

en enflamme une portion, se combine avec elle-même et avec le calorique, forme l'acide carbonique; fluide élastique qui, par l'action non interrompue du feu, augmente, et prend assez de ressort pour vaincre la pression d'une colonne de sept pouces d'argent liquide qui est au-dessus, et la traverse en l'agitant violemment. Le petit résidu de plomb qui se trouve uni et répandu dans la masse, mis par une agitation continuelle en contact avec le gaz acide carbonique et avec l'atmosphère (celle-ci et peut-être l'autre se décomposent par une plus grande affinité, attendu le concours des circonstances) s'oxide, et par la diminution de la gravité spécifique, est contraint d'occuper la superficie supérieure.

En effet, Hellot a vu s'élever de l'intérieur d'un bain d'argent une espèce d'huile jaunâtre qui surnageoit dans le creuset: cette huile étoit un pur oxide de plomb fondu et formé par le contact de l'air atmosphérique qui se renouvelle continuellement. Les affineurs recueillent cet oxide fondu en l'enveloppant et l'absorbant avec du verre ou de la terre maigre; cette terre s'enlève plus facilement de dessus l'argent

qu'elle couvre, et alors ce métal reste limpide et pur.

En ramenant à cette méthode ce procédé d'Agatarchide rapporté ici quoique fort imparfaitement, on peut supposer que l'orge ou la farine d'orge a été employée au lieu de charbon, pour former ce que les Lyonnais appellent l'ame du creuset, qui a été placée au fond du vase, où elle étoit retenue par un couvercle (d'où vient probablement l'expression de *creuset fermé*) sur lequel on conduisoit l'or en fusion au moyen d'un peu de plomb, pour vitrifier les métaux ignobles qu'il peut contenir, et du sel commun, du sulfure d'antimoine ou de plomb, pour qu'ils s'emparassent de l'argent fin et le volatilisassent avec le plomb, ou le réduisissent en scorie. Les fluides élastiques dégagés de la matière végétale, par l'action du feu, font l'office de soufflet pour agiter sans cesse et violemment le métal pendant plusieurs jours, ce qui fait surnager toutes les impuretés qu'on doit écumer, ainsi que le pratiquent les Lyonnais.

Mais à vrai dire, un feu qui dure cinq jours donne plutôt l'idée de la cémentation des modernes, analogue à celle que Pline nous a transmise, que d'une véritable fusion

tems cet or qui étoit argenté seulement à la superficie, dans de l'acide nitrique pur, où il perdit complettement sa couleur argentée; et à l'essai, il fut trouvé de vingt-quatre karats (1.000).

On procéda ensuite à l'examen du petit résidu terreux dans lequel on ne trouva en parties salines que quelques atômes de muriate de soude et à peine la trace du muriate de cuivre. Le muriate d'argent qui, à cause du déchet souffert par la lame d'argent, devoit former un poids de quarante-cinq grains et demi (2.233 grammes), s'est évaporé certainement avec les autres vapeurs élastiques. Onze grains et demi seulement (0.565 gramme) d'acide muriatique ont concouru à la formation de ce muriate: les treize deniers et demi (15.914 grammes) de semblable acide que contenoit de plus le sel commun employé dans cette expérience ont donc été dissipés (en ne faisant point attention au peu de cuivre) par une décomposition opérée par le moyen de la matière végétale qui y étoit unie, mais ce dont il seroit difficile de rendre raison, et qui est étranger à notre objet, c'est l'évaporation de dix deniers entiers (11.789

grammes) de soude que contenoit le sel commun, et qui devoient rester fixes au fond du vase; elle est donc devenue volatile ou par décomposition ou par une nouvelle composition, et elle s'est échappée par l'ouverture de l'appareil.

Il n'est donc pas probable que Philippe se soit servi de semblables méthodes d'affinage soit par la fonte, soit par la cémentation, parce que, nous le répétons, il auroit réduit l'or à un état de pureté parfaite, ainsi que Darius a voulu faire depuis; ou il ne se seroit pas borné à si peu d'alliage, ou peut-être cet alliage n'auroit pas été d'argent. Et s'il employoit l'or tel qu'il se trouvoit, on sera forcé de conclure que la nature en donnoit à 23 karats et demi de fin, ou de titre (0.979) (7).

Beaucoup de personnes douteront probablement que l'or se trouve naturellement si près de sa pureté parfaite; quoique Strabon indique que l'or se trouvoit déja pur dans les Alpes Noriques; et l'on cite Pline qui a avancé que l'on n'en trouvoit point qui ne contînt de l'argent. Mais sans rester en suspens d'après les assertions et les opinions des autres, j'ai le moyen de détruire

toute incertitude, ayant eu lieu de reconnoître, par mon propre examen, que l'or natif est à 24 karats effectifs (1.000).

J'ai eu pendant quelque tems la garde de la riche collection d'histoire naturelle de notre premier roi, qui aimoit beaucoup ces choses, et qui étoit singulièrement versé dans la physique.

Il s'y trouvoit beaucoup d'échantillons d'or minéralisé et d'or natif, parmi lesquels j'ai remarqué deux cristaux d'or bien formés; savoir un cubique, l'autre prismatique, à 4 faces, surmonté d'une pyramide aussi à 4 faces. Il seroit intéressant de connoître quelles substances unies à l'or ont déterminé ces diverses figures formées naturellement dans les entrailles de la terre, et qui sont tout-à-fait différentes de celles qui se produisent dans les laboratoires de chimie par le refroidissement de leur fusion. Le cube est très-pâle; le prisme est plus haut en couleur; mais ces deux cristaux que j'ai trouvés, par hasard, (en choisissant beaucoup de grains naturels) sont uniques dans ce dépôt, en sorte qu'on ne doit pas penser à les soumettre à un examen qui les difformeroit. Un morceau

iaforme, mais remarquable, venant du Brésil, ornoit cette même collection.

Le prince du Brésil l'avoit donné à Balajoz au défunt roi d'Etrurie alors infant l'Espagne et prince héréditaire de Parme. Le poids de ce morceau s'est trouvé d'environ quatorze livres (4755.140 grammes) (*), outre un petit morceau du même dont par la faveur du pharmacien du roi, Jean Ulrici, j'ai pu examiner la nature par la coupelle et le départ, sans négliger d'examiner aussi sa dissolution dans l'acide nitro-muriatique, avec le sulfate de fer et avec des sels neutres à base de potasse. J'ai été convaincu par toutes ces diverses opérations et par ces examens, que c'étoit de l'or très-pur à vingt-quatre karats (1.000) (si toute la masse étoit homogène) sans aucune parcelle de métal inférieur.

De même que personne n'a jamais douté qu'il se trouvoit de l'or très-bas dans les

(*) Pline nous apprend que de tels morceaux, au-dessus de 10 livres, étoient appelés, par les Espagnols de son tems *palacras* et *palacranas*; d'autres disent que les petits morceaux se nommoient *palas*, d'où vient peut-être le mot paillettes (pagliette).

minéraux contenant or, je suis maintenant certain que la nature nous présente également ce métal à un titre de toute bonté, et jusqu'à une pureté parfaite. C'est ce que je me suis proposé d'établir par ce nouveau fait, en écrivant cette petite dissertation pour en faire hommage aux amateurs de la minéralogie et de l'antiquité.

NOTES

NOTES

de M. d'Arcet, *vérificateur des essais des monnoies de France.*

(1) Pline dit, livre 33, qu'il n'y a pas d'or plus parfait que l'or en paillette, que tout or obtenu, par le moyen de l'arrugie, n'a pas besoin d'être fondu, que c'est de l'or natif et parfait ; mais Pline dit, dans le même livre, que le plomb est plus malléable et plus lourd que l'or, ce qui est une erreur, et ce qui prouve que l'or que Pline regardoit comme pur, étoit un alliage. Il dit d'ailleurs plus loin, que tout or est mélangé d'argent, et que le moins chargé d'argent des ors connus, est celui d'Albicrate dans les Gaules, qui n'en contient que $\frac{1}{30}$; d'où il suit que, dans cette question le témoignage de Pline devient nul, et qu'il faut en appeler à l'expérience.

(2) J'ai remis à M. Mongez l'analyse d'une monnoie ancienne à l'effigie de Philippe ; le titre de cette pièce prouve encore que l'on employoit, sous le règne de ce prince, pour la fabrication des monnoies, des alliages dont la composition étoit naturelle, ou au moins inconnue ; car, cette pièce contenoit :

Argent.	368
Or	184
Cuivre	448

Il n'est pas probable que la loi monétaire ait exigé un alliage pareil ni si compliqué, à une époque où les moyens d'analyse ou d'essais, ne consistoient qu'en méthodes approximatives, et qui étoient, sans contredit, fort éloignées du degré d'exactitude auquel on peut arriver, en n'employant même que la pierre de touche, le touchau et l'acide préparé, dont on fait actuellement usage.

(3) L'art de l'essayeur n'étoit rien moins que parfait à ces époques reculées; sous les empereurs, on jugeoit encore du titre de l'or et de l'argent par la couleur que la pièce prenoit au feu, et par la teinte qu'elle donnoit à la pierre de touche sur laquelle on la frottoit.

Ces méthodes, quoique pratiquées par des hommes exercés, ne pouvoient donner que des résultats fort inexacts, que pouvoient encore faire varier une foule de circonstances : telles qu'un fort décapage, une complication dans l'alliage, un alliage différent, etc., etc.

Archimède n'eût pas appliqué les lois de la pesanteur spécifique à la détermination du titre de la couronne d'Hiéron, s'il eût pu le faire par un meilleur moyen, et sur-tout par une méthode connue et usuelle.

On sait, en outre, que, sous le triumvirat de Marc-Antoine, chaque rue de Rome érigea une statue massive à Marius Gratianus qui avoit trouvé et fait adopter une de ces méthodes approximatives, dont nous avons parlé; ce qui dénote l'enfance d'un art utile, dont les premiers pas sont fortement encouragés, parce qu'ils sont regardés comme pouvant avoir quelques rapports avec la félicité publique.

(4) En employant les sulfures alcalins, on pouvoit opérer la dissolution de l'or, ce sont les sulfures métalliques, dont il doit être question dans ce procédé.

(5) M. de Robilant, dans son Exposition des procédés suivis à la Monnoie de Turin, dit que la cémentation est le moyen d'affinage que l'on emploie ordinairement à Venise, à Gênes et à Florence où l'on fabrique des sequins presque purs.

(6) Comme le dit M. Fabbroni, il n'est pas facile de trouver l'étiologie du procédé décrit par Agatarchide, et de celui qui paroît être encore pratiqué à Lyon; il faudroit répéter ces procédés, en suivant avec soin l'opération, et en y appliquant les moyens d'analyse de la chimie moderne, et sur-tout l'appareil pneumato-chimique : il faudroit déterminer la nature du gaz qui traverse l'argent fondu, et trouver pourquoi le gaz se forme sous une telle pression, pourquoi il ne reflue pas à travers les pores du creuset, etc., etc., etc.

L'expérience rapportée par M. Fabbroni ne me paroît pas assez concluante pour décider la question.

(7) Réaumur dit (Mémoires de l'Académie des sciences an 1718, pag. 87) que l'or de la rivière de Cèze, est au titre de 18 kar. 8 grains.

L'or du Rhône ..... à 20 kar.
L'or du Rhin. ..... à 21 kar. $\frac{1}{4}$.
L'or de l'Arriège.... à 22 kar. $\frac{1}{4}$.

Réaumur observe encore que le titre varie dans le même morceau d'or natif; il dit que la pépite de 56 marcs, que l'on a vue à l'Académie, étoit à un endroit à 23 kar. $\frac{1}{2}$, à un autre à 23 kar. et à

un autre à 22. Le titre de la pépite de 63 marcs du père Feuillée, étoit, à la partie supérieure, de 22 karats 2 grains, un peu plus bas de 21 kar. $\frac{1}{2}$ grain, et à deux pouces de la partie inférieure, elle n'étoit qu'à 17 karats $\frac{1}{2}$. (Ce grain de Réaumur est le douzième du karat, division usitée en Allemagne.)

M. G.-A. Deluc a annoncé (Journal de physique, tom. LII, pag. 205) que les morceaux d'or, trouvés dans le comté de Wicklow, en Irlande, contenoient un neuvième de leur poids d'argent sans autre alliage.

Mon père ayant été chargé, pendant la révolution, d'essayer la pépite d'or de l'Académie, en fit deux essais qui se trouvèrent tous deux à 23 kar. $\frac{16}{32}$; ce qui s'approche beaucoup du titre de l'or pur, et ce qui prouve que l'on trouve dans la nature l'or allié à des quantités d'argent fort variables.

M. Fabbroni a le premier démontré que l'or s'y trouvoit aussi à l'état de pureté; c'est une observation importante, mais qui ne me semble pas détruire le principe général que l'or natif est un alliage naturel d'or et d'argent : principe établi par un grand nombre de faits, et qui ne connoîtroit encore qu'une seule exception.

Il seroit bon de rechercher la présence du plomb dans les monnoies ou médailles anciennes; ce seroit le moyen le plus sûr de déterminer si les anciens affinoient, ou non, leur or, et s'ils l'employoient tel que la nature le leur offroit.

ANALYSE

DE LA

BELLADONE, *ATROPA BELLADONA.*

PAR M. VAUQUELIN.

Les expériences que je vais rapporter ont été faites dans l'intention de savoir si cette plante, qui est de la même famille que les tabacs, contenoit le principe âcre que nous avons trouvé dans ces derniers, mais l'on verra plus bas qu'il n'y existe pas. Cependant, j'ai profité de cette occasion pour rechercher et examiner les propriétés de la matière qui, dans cette plante, est narcotique suivant les médecins.

1°. Le suc exprimé et filtré de la belladone a une couleur brune assez foncée, une saveur amère et nauséabonde.

Il est abondamment coagulé par la chaleur et par l'infusion aqueuse de la noix de galle.

2°. La substance coagulée par le feu dans le suc de belladone, est d'un gris jaunâtre, devient noire par la dessication, et présente une cassure lisse et polie comme celle des résines. Elle brûle avec décrépitation, ramollissement, et des vapeurs qui ont la même odeur que celle de la corne soumise à la même épreuve.

3°. Le suc de belladone distillé jusqu'à ce qu'il ait été réduit en consistance d'extrait liquide, a fourni une eau qui n'avoit qu'une saveur fade, herbacée, et nullement l'âcreté de celle du tabac. Le seul réactif, parmi tous ceux que nous avons essayés, qui l'ait légèrement troublée, est l'acétate de plomb.

4°. Le suc concentré en consistance d'extrait, ayant été traité par l'alcool, une partie s'y est dissoute; la dissolution a déposé par le refroidissement des cristaux de nitrate de potasse, et un peu de muriate de la même base.

L'alcool séparé de ces cristaux de nitrate de potasse et évaporé, a laissé pour résidu une matière jaune brunâtre d'une saveur extrêmement amère et nauséabonde qui, reprise une seconde fois par l'alcool très-déflegmé, a laissé une nouvelle quantité de

matière insoluble, et a déposé encore quelques cristaux du même sel

La matière dépouillée autant que possible par le procédé ci-dessus, de la plus grande partie du salpêtre, et de la substance insoluble dans l'alcool, j'ai fait évaporer celui-ci, et j'ai soumis son résidu aux expériences suivantes.

1°. Il se dissout abondamment et promptement dans l'eau, il est même déliquescent à l'air.

2°. La dissolution est d'un brun jaunâtre, elle a une saveur très-amère et fort désagréable.

3°. Elle rougit d'une manière très-intense le papier teint avec le tournesol.

4°. Elle est abondamment précipitée par l'infusion alcoolique de noix de galle, et ne l'est pas par l'acétate le plomb, quand celui-ci est suffisamment étendu d'eau; parce que cette matière contenant un peu de muriate de potasse, elle précipiteroit l'acétate de plomb sans cette précaution.

5°. Cette dissolution mêlée avec de l'acide sulfurique, a répandu une odeur très-sensible d'acide acétique.

6°. La même dissolution est précipitée

par le nitrate d'argent en un vrai muriate d'argent,

7°. La potasse caustique développe dans la dissolution de cette matière une odeur fétide fort analogue à celle d'une vieille lessive qui a passé sur le linge, et commence à pourrir : il s'en élève aussi des vapeurs ammoniacales qu'on peut rendre sensibles par l'acide nitrique foible, présenté à quelque distance du mélange.

8°. L'addition de quelques gouttes de sulfate de fer donne à la dissolution une couleur beaucoup plus foncée.

9°. L'extrait lui-même exposé sur les charbons allumés, se boursoufle, exhale des vapeurs piquantes et âcres, dans lesquelles l'odorat ne peut distinguer l'ammoniaque.

L'on peut conclure des effets produits dans la dissolution de l'extrait de belladone par les divers réactifs employés ci-dessus, 1°. qu'il contient un acide libre, 2°. un muriate alcalin, 3°. une petite quantité d'un sel ammoniacal.

La nature de l'acide qui existe dans cette matière, ne peut être que l'acide acétique, puisque l'acide sulfurique en développe l'odeur, et que l'acétate de plomb n'y forme pas de précipité, ce qui auroit lieu si c'étoit

de l'acide malique, tartareux ou oxalique. Une partie de cet acide doit être combinée à la potasse, et c'est sans doute cette combinaison qui communique à la masse extractive la propriété d'attirer l'humidité de l'air.

Mais ce ne sont pas ces sels, ni ces acides qui donnent à la matière des qualités vénéneuses; elles résident assurément dans la substance végétale elle-même : quel est donc l'ordre de composition qui fait ainsi avec les mêmes principes et nos alimens et des poisons si funestes. C'est là une des barrières que la chimie n'a pu encore franchir, et malheureusement c'est au-delà de cette limite que sont renfermés les secrets les plus importans pour l'humanité.

A défaut des moyens qui pourront quelque jour faire connoître rigoureusement les différences qui existent entre les composés végétaux dont les propriétés sont diamétralement opposées, nous aurons recours à l'observation des effets.

Un des moyens qui nous a paru le plus propre à nous éclairer sur la nature de la substance de la belladone soluble dans l'alcool, c'est sa décomposition par le feu. J'en ai donc introduit deux grammes sept

dixièmes dans une cornue de verre, et j'ai administré la chaleur par degrés, jusqu'à ce que l'eau de dissolution ait été distillée par une plus forte chaleur ; il a passé un liquide jaune ammoniacal, ensuite une huile épaisse qui avoit une odeur désagréable très-singulière.

L'examen du produit liquide m'a fait reconnoître beaucoup d'ammoniaque libre, et en partie combinée, car l'addition de quelques gouttes de potasse caustique rendoit l'odeur ammoniacale beaucoup plus forte, l'huile étoit noire, très-épaisse, et très-âcre.

Le charbon resté dans la cornue, pesoit un gramme, il avoit une saveur alcaline et prussiatée : lavé à l'eau bouillante, il donna une lessive qui, mêlée avec le sulfate de fer, a fourni une quantité de bleu de Prusse très-considérable par rapport à la petite quantité de matière employée. Ce charbon, après avoir été lessivé et séché, pesoit encore $\frac{7}{10}$ de gramme.

Cette quantité de charbon indépendamment de celui qui s'étoit incrusté dans la cornue par la violence du feu, et que je n'ai pu en détacher, est plus considérable que celle que fournissent la plupart des

autres matières végétales que j'ai eu jusqu'ici occasion de distiller. Car les 2,7 grammes d'extrait en l'état où je l'ai pris contenoient certainement plus de 0,7 de gramme d'eau, et du nitrate et de l'acétate de potasse.

Il paroît qu'elle contient aussi une grande quantité d'azote et d'hydrogène, puisqu'elle a donné à la distillation beaucoup d'ammoniaque, d'acide prussique et d'huile. Mais cette matière pouvant renfermer un peu de nitrate, j'ai soupçonné qu'une partie au moins de l'azote formant l'ammoniaque et l'acide prussique, avoit été produite par l'acide nitrique.

Pour éclaircir ce doute, j'ai mêlé 6 gram. de gomme arabique dans laquelle on croit qu'il n'y a point d'azote, à un dixième de salpêtre, et après avoir soumis à la distillation, j'ai examiné les produits. Le liquide qui a passé étoit en effet ammoniacal, et son odeur devenoit encore plus forte par l'addition de la potasse, ce qui prouve qu'il s'étoit formé un acide en même tems que l'alcali.

Le charbon resté dans la cornue, pesant deux grammes, et qui étoit extrêmement pyrophorique, contenoit du prussiate de potasse comme celui de ma matière. Mais quoi-

que j'aie employé pour cette expérience trois fois plus de gomme et vraisemblablement plus de salpêtre, ce mélange n'a pas fourni une aussi grande quantité d'ammoniaque, ni d'acide prussique, que le principe nauséabond de la belladone.

Aussi tout en admettant que le salpêtre contenu dans les deux grammes de ce principe, ait donné naissance à de l'acide prussique et à de l'ammoniaque, on n'en doit pas inférer que la matière végétale en question n'en ait pas fourni elle-même. Cela est d'autant plus vraisemblable que sa dissolution est précipitée par l'infusion de noix de galle. Quoi qu'il en soit, cette expérience prouve qu'il est difficile de juger par la distillation, si les matières organiques qui contiennent du salpêtre, sont de nature végétale ou animale.

Les résultats de cette analyse, quoique encore très-grossiers, suffisent cependant pour faire voir que la substance qui en fait le sujet contient beaucoup de charbon, d'hydrogène et d'azote, et peu d'oxigène, si l'on en peut juger par la petite quantité d'acide carbonique qui se forme pendant sa décomposition au feu.

D'après ce qui vient d'être dit, seroit-il

ermis de supposer que les effets narcotiques ue la belladone produit dans l'économie ıimale, sont dus à la surabondance des ıdicaux combustibles, et sur-tout à celle u charbon sur celle de l'oxigène dans le rincipe de cette plante soluble dans l'esprit-e-vin? Sans prétendre l'affirmer, il est éanmoins certain que toutes les matières égétales qui produisent des effets analogues, ont riches en charbon, en hydrogène et zote, tandis que les substances très-oxigé-ées produisent des effets contraires?

Il faut avouer aussi que beaucoup de pro-uits végétaux également abondans en ces eux principes, ne possèdent pas les mêmes ertus; mais l'azote qui se trouve toujours ssocié à l'hydrogène et au charbon dans s plantes somnifères, n'existe pas, au oins en même quantité dans les autres.

Examen de la partie de belladone insoluble dans l'alcool.

1°. Cette matière dissoute dans l'eau, lui ommunique la propriété de mousser par agitation.

2°. Sa dissolution est abondamment pré-ipitée par l'infusion aqueuse de galles.

3°. Par le nitrate de baryte en une matière qui est en partie soluble dans l'acide nitrique.

4°. Par le muriate de chaux en un précipité entièrement soluble dans l'acide nitrique.

5°. Cette dissolution rougit le papier de tournesol.

6°. Le nitrate d'argent n'y produit nul effet.

7°. Brûlée dans un creuset, elle laisse un charbon alcalin et hépatique.

L'on peut conclure de ces effets, que cette partie de la belladone est composée d'une matière animale, de sulfate de potasse, d'oxalate acidule de la même base, probablement de nitrate, et qu'elle ne contient point de muriate. L'on peut conclure aussi de ces effets, qu'il n'y a point de sels terreux, puisque le muriate de chaux y forme un précipité, ainsi que le nitrate de baryte.

Je me suis assuré par des essais faits plus en grand, que les précipités occasionnés dans la dissolution de la substance en question par le nitrate de baryte, étoient, le premier de l'oxalate de chaux, et le second du sulfate de baryte.

L'oxalate de chaux avoit entraîné avec lui une grande quantité de matière animale qui lui donnoit une couleur brune, ce qui indique que ce sel a une forte affinité avec les matières animales, et explique pourquoi les calculs muraux qui sont comme on sait, d'oxalate de chaux, ont une couleur beaucoup plus foncée que les autres espèces de calculs.

Après avoir précipité successivement, comme je viens de le dire, le sulfate de potasse, et l'oxalate acidule de potasse, j'ai fait évaporer la liqueur qui étoit toujours colorée, et qui contenoit du nitrate de potasse et du muriate de chaux, et je l'ai traitée par l'acide nitrique pour savoir si elle contenoit de la gomme; mais n'ayant pas obtenu un atôme d'acide sachlactique, j'en conclus que cette substance ne contient pas de gomme. Il s'est seulement formé de l'acide oxalique, et une matière jaune. Cette substance paroît donc être entièrement de nature animale.

D'après ce qui a été dit ci-dessus, l'on voit que le suc de belladone renferme les matières suivantes, savoir :

1. Une substance animale qui se coagule

en partie par la chaleur, et en partie reste en dissolution dans le suc en faveur de l'acide acétique libre qui s'y trouve.

2°. Une substance soluble dans l'esprit-de-vin, qui a une saveur amère et nauséabonde, qui, en se combinant au tannin, devient insoluble et fournit de l'ammoniaque par sa décomposition au feu.

3°. Plusieurs sels à base de potasse, savoir beaucoup de nitrate, du muriate, du sulfate, de l'oxalate acidule et de l'acétate.

Le marc de la belladone, d'où le suc avoit été tiré, ayant été lavé à l'eau chaude, séché et brûlé ensuite, a fourni une cendre composée d'une assez grande quantité de chaux, du phosphate de chaux, du fer et de la silice.

Cette chaux annonce que la plante contient de l'oxalate de chaux qui a été décomposé par le feu.

Il n'est nullement douteux que la matière de la belladone, soluble dans l'alcool, ne soit la seule qui, dans cette plante, produise une action délétère sur l'économie animale, car, c'est la seule qui ait de la saveur; et les effets bien connus de toutes les autres matières qui l'accompagnent, n'ont rien qui ressemble à celui de cette plante.

Pour

Pour mettre cette assertion hors de doute, i fait avaler à un chien de moyenne taille, ie certaine quantité de ce principe mêlé de la pâtée.

1re. *Expérience.*

A midi un quart, j'ai fait prendre à ce hien un gramme d'extrait enveloppé dans 10 grammes de pâtée faite avec du pain et de la viande.

Symptômes.

Au bout de trois quarts d'heure, l'animal a paru avoir envie de dormir, il tenoit sa tête basse, et sembloit ne pouvoir plus la porter; il s'est couché plusieurs fois la tête contre terre; de légères convulsions ont agité ses pattes : ses mâchoires se sont mises en mouvement pendant quelque tems, comme s'il mâchoit. Ces effets qui ont duré environ trois quarts d'heure se sont bornés là, et le chien a repris ses habitudes ordinaires.

2e. *Expérience.*

A deux heures, je lui ai donné 2 grammes

d'extrait avec 12 grammes de pâtée : les phénomènes ci-dessus se sont renouvelés, mais ils ont été plus foibles et moins longs.

3e. *Expérience.*

A 3 heures, je lui ai fait avaler 4 grammes du même extrait avec environ 30 grammes de pâtée.

Quelques minutes après, il a été pris d'un mouvement continuel, mais incertain et difficile, principalement dans les extrémités abdominales : il jettoit quelques cris plaintifs.

A 3 heures et demie, il a éprouvé une grande difficulté de se mouvoir, il tomboit souvent sur les pattes de derrière; sa respiration étoit très-gênée. Il a cherché plusieurs fois à s'avancer au-delà des murs, ce qui annonce une sorte de délire : alors, il avoit un tremblement dans tous les muscles.

A 4 heures 1 quart, l'animal s'est couché et paroissoit plongé dans un profond sommeil; ses pulsations se répétoient plus vîte qu'on ne pouvoit les compter.

A 4 heures et demie, le chien a vomi la patée qu'il avoit prise, quelque tems après il

s'est relevé, mais il ne marchoit qu'avec difficulté, tombant tantôt sur le côté, tantôt sur le train de derrière.

Il portoit sa tête très-basse, ses paupières étoient abattues, il ne distinguoit plus les objets, au moins il se heurtoit contre les murs et les meubles du laboratoire ; ses narines n'étoient presque plu sensibles à la vapeur de l'ammoniaque et ses oreilles n'entendoient plus ; car, les cris et le bruit le plus rapide ne lui faisoient faire aucun mouvement.

Cependant il n'avoit point perdu la mémoire, l'ayant mis, pour lui donner de l'eau vinaigrée, dans la même posture que celle où il étoit quand on lui fit prendre la pâtée, il est entré dans une fureur horrible, comme si toutes ses forces s'étoient tout-à-coup renouvelées. Depuis ce moment, les symptômes qu'il avoit éprouvés, ont insensiblement diminué, et vers les 8 heures du soir, il a recouvré tous ses sens extérieurs, mais il étoit encore très-fatigué. Le lendemain, cet animal a mangé comme à son ordinaire.

Tels sont les phénomènes que cet animal nous a présentés ; il n'est personne

qui n'y reconnoisse les effets du narcotisme et de l'ivresse portée à son comble; d'où est résulté une espèce de délire. Il est vraisemblable que s'il n'avoit pas rendu la plus grande partie de la matière avant qu'elle ait pu produire son effet, il seroit mort.

ESSAI

Analytique des Scammonées d'Alep et de Smyrne, suivi de quelques observations sur la colorisation en rouge du Tournesol, par les Résines.

PAR MM. BOUILLON-LAGRANGE ET. VOGEL.

Les deux espèces de scammonées sont tirées de la racine d'une plante qui croît en Syrie. Il paroît que c'est par l'incision qu'on fait à la racine qu'on retire le suc; chaque racine n'en rend, dit-on, qu'environ 2 gros. On fait sécher ce suc au soleil, et on l'envoie dans le commerce; du moins, c'est ainsi qu'on retire la scammonée la plus belle et la plus pure; mais, souvent pour avoir une plus grande quantité de suc, les habitans de Syrie et de Natolie, retirent ce suc par expression, non-seulement de la racine, mais des tiges et des feuilles; souvent aussi ils falsifient la scammonée en y mêlant le suc de quelques

autres plantes laiteuses et âcres, tel que celui des tithimales; souvent aussi on augmente son poids, en y mêlant des charbons et d'autres matières étrangères. Pour s'assurer que la scammonée ne contient point de ces matières hétérogènes, on doit rompre les morceaux de ce suc, et les choisir brillans à l'intérieur, et rejetter ceux qui paroissent trop noirs, brûlés, ou dans lesquels on trouve du sable.

La scammonée d'Alep est légère, d'un gris cendré, brillante, transparente dans sa cassure. Celle de Smyrne est fort compacte, pesante, d'une couleur plus foncée; elle est aussi plus difficile à mettre en poudre que celle d'Alep.

Examen de la scammonée d'Alep.

Lorsque la scammonée est pure, elle se fond entièrement sur une plaque de fer chauffée, et exhale des vapeurs d'une odeur nauséabonde; broyée avec l'eau, la liqueur est d'un blanc laiteux.

L'eau bouillante la fait prendre en masse La liqueur devient jaune, elle a une saveur amère, et n'est ni alcaline, ni acide, ce qui prouve que cette substance n'est pas

falsifiée avec de la cendre, comme quelques auteurs le prétendent.

L'alcool à 40 degrés forme un léger précipité dans cette liqueur aqueuse ; et avec l'acétate de plomb, on obtient des flocons jaunâtres solubles dans l'acide nitrique.

La teinture alcoolique de scammonée a une couleur jaune brunâtre. Cette liqueur rougit la teinture de tournesol ; il reste, après l'évaporation, une résine d'un blanc jaunâtre et transparente.

Cette résine se dissout entièrement dans l'acide nitrique qui se colore en jaune. L'addition de l'eau trouble légèrement la liqueur.

Cette substance est également soluble dans une dissolution de potasse pure, même à froid, et la liqueur acquiert une couleur jaune ; si cette dissolution est faite à l'aide du calorique, la couleur est brune. L'eau, même en assez grande quantité, n'en précipite pas de résine. Saturée par l'acide muriatique, il ne s'en sépare pas non plus. Ce composé triple de résine, d'acide et de potasse, devroit fixer l'attention des praticiens ; il seroit, peut-être, possible de trouver ainsi un dissolvant des résines, que l'eau ne troubleroit pas.

La partie de scammonée non soluble dans l'alcool, séchée, a acquis une couleur grise.

Traitée par l'eau bouillante, elle la colore en jaune, et l'alcool en précipite des flocons blancs.

Pour déterminer la proportion des principes constituans de la scammonée d'Alep, on a pris 100 parties de cette substance que l'on a épuisée par l'alcool; la liqueur s'est colorée en jaune. Il resta après le traitement, par l'alcool, une matière d'une couleur grise, qui, séchée, a pesé 0,26.

La solution alcoolique fut évaporée jusqu'à consistance sirupeuse. L'eau froide en a précipité une résine formant une masse homogène; la liqueur surnageante étoit transparente et sans couleur. Evaporée jusqu'à siccité, on obtint une matière brune, soluble dans l'eau et l'alcool, formant un précipité par l'acétate de plomb. Cette substance paroît être, ce que l'on appelle de l'extractif; son poids s'est trouvé de 0,2 après avoir été desséché.

La masse résineuse, séparée et séchée, avoit une couleur jaune, et pesoit 0,60.

On traita ensuite les 0,26 de matière insoluble dans l'alcool, par l'eau bouil-

nte. Il resta, après l'évaporation, une matière gluante, pesant 0,3, ayant tous les caractères de la gomme. Le reste n'étoit que des débris de végétaux et un peu de silice.

La distillation de la scammonée d'Alep n'a rien présenté de remarquable. Elle a donné, pour produits, une liqueur brune très-acide, et une huile légère, noirâtre. Le charbon résultant de l'opération étoit noir, brillant, compacte; il contenoit du carbonate de potasse, du carbonate de chaux, de l'alumine, de la silice et un peu de fer.

Examen de la scammonée de Smyrne.

La fusion de la scammonée de Smyrne, est moins complette que celle d'Alep, au lieu de se prendre en masse par l'eau bouillante, elle devient grumeleuse, et l'eau se colore en jaune. Elle n'est ni acide, ni alcaline; l'acétate de plomb en précipite des flocons jaunâtres.

100 parties de cette scammonée épuisée par l'alcool bouillant, quoique moins chargée de résine, ont donné une teinture plus colorée que celle faite avec la scammonée d'Alep. On obtint de l'évaporation de l'alcool

une résine brunâtre, transparente, dont le poids étoit de 0,28 On trouva 0,66 de matière insoluble dans l'alcool. Ce résidu traité par l'eau bouillante, l'a colorée en jaune ; elle avoit une saveur fade, douceâtre, l'alcool en a précipité des flocons solubles dans l'eau. La liqueur évaporée laissa une matière épaisse, collante, analogue au mucilage, soluble à chaud dans l'acide nitrique foible, précipitant, par refroidissement, une matière blanche pulvérulente, qui présenta tous les caractères de l'acide muqueux.

Dans cette expérience, l'eau n'avoit enlevé que 0,8 de la matière insoluble dans l'alcool. Le reste fut soumis à l'aide de la chaleur, à l'action de l'acide nitrique, qui la dissout avec effervescence. L'ammoniaque ajoutée à cette dissolution nitrique, y forma un précipité soluble dans la potasse. La potasse et l'oxalate d'ammoniaque y ont aussi occasionné un précipité. Ce résidu est donc composé, outre les débris de matières végétales, et cette substance insoluble dans l'eau et dans l'alcool, substance qui paroît être de l'extractif oxigéné, de l'alumine et du carbonate de chaux.

Cette substance incinérée, a laissé une

poudre blanchâtre, soluble en grande partie, et avec effervescence dans l'acide muriatique. Cette dissolution contient de l'alumine, de la chaux et un peu de fer. La portion non soluble dans l'acide muriatique, traitée par la potasse, a donné un précipité siliceux par l'addition d'un acide.

L'eau qui avoit servi à précipiter la résine, a laissé après l'évaporation une matière brune pesant 0,5, d'une saveur amère, attirant l'humidité de l'atmosphère, soluble dans l'alcool, et abondamment précipitée de la solution aqueuse par l'acétate de plomb. Cette substance a présenté toutes les propriétés de l'extractif.

Il résulte donc de cet essai analytique, 1°. que la scammonée d'Alep est composée sur 100 parties de

Résine.	60
Gomme.	3
Extractif.	2
Débris de végétaux, matière terreuse, etc.	35
	100.

2°. Que celle de Smyrne contient

que, sa saveur étoit amère, et son action sur la teinture de tournesol, étoit si foible qu'on ne peut présumer l'existence d'un acide libre.

2°. Le mastic. Cette substance présente à-peu-près les mêmes phénomènes que celle ci-dessus, cependant la résine se prend en masse dans l'eau bouillante, comme la térébenthine. L'eau a une saveur amère, et n'a nulle action ni sur le tournesol, ni sur le sirop violat. La résine au contraire rougit fortement la teinture de tournesol.

3°. L'oliban forme avec l'eau chaude une bouillie épaisse, qui se sépare difficilement de la liqueur, même par la filtration. Cette eau a une couleur brune noirâtre, n'est pas précipitée par l'acétate de plomb, et ne change point la couleur du tournesol, mais l'alcool la précipite abondamment; ce qui prouve que cette substance est composée de gomme et de résine.

La teinture alcoolique rougit fortement la teinture de tournesol.

Si l'on chauffe avec toutes les précautions convenables, au bain de sable, les résines qui ont le plus d'action sur la couleur du tournesol, il ne se sublime aucun acide.

Traitée par la chaux suivant le procédé

e Schéele, il ne se forme point de benzoates
lcaires.

4°. Enfin, la gomme-résine ammoniaque, myrrhe, la résine élémi, animée, le albanum, le tacamahaca, la résine du jalap u commerce, celle que nous avons préarée, la térébenthine de Venise, l'huile de érébenthine et plusieurs autres substances ésineuses et gommo-résineuses, ont donné es mêmes résultats que ceux obtenus des cammonées, de la sandaraque et de l'olibau. D'après ces faits, on doit juger qu'il est ncore difficile de résoudre cette question, est-ce à la présence d'un acide dans les résines que l'on doit attribuer la coloration n rouge du tournesol?

Si les acides avoient seuls, la propriété le rougir les couleurs bleues végétales, nous ne balancerions pas à reconnoître l'existence de ce corps dans les résines, en outre l'expérience n'a pu le démontrer encore. Quant à l'infusion de violettes sur laquelle les résines n'ont pas d'action, cette propriété se trouve dans l'acide benzoïque sublimé qui rougit fortement la teinture de tournesol, et qui ne change pas la couleur des violettes. Cet acide, malgré sa solubilité dans l'eau, auroit-il quelqu'analogie avec les

résines? Nous nous abstiendrons de prononcer sur cet objet, cependant nous sommes portés à croire que *cette substance* est un composé d'un *acide végétal* et d'une *petite quantité* de résine, qui peut-être, lui donne l'état concret; enfin, comme tous les acides végétaux sont solubles dans l'eau, il est encore difficile d'attribuer à la présence d'un acide cette propriété des résines de rougir le tournesol. Il paroît donc plus probable, jusqu'à ce que de nouvelles expériences prouvent le contraire, de regarder comme un des caractères des résines de rougir la couleur bleue du tournesol.

EXAMEN

EXAMEN

Comparatif de l'acide muqueux formé par l'action de l'acide nitrique, 1°. sur les gommes; 2°. sur le sucre de lait.

Par A. Laugier.

M. Vauquelin a constaté, par ses expériences sur les gommes arabique et adraganthe, insérées dans le LIVe. volume des Annales de chimie, l'existence d'une quantité très-notable de chaux dans ces matériaux immédiats des végétaux.

La lecture de son travail m'a suggéré les réflexions suivantes :

1°. Que devient la chaux contenue dans ces gommes, lorsqu'on les traite par l'acide nitrique, dans l'intention de se procurer de l'acide muqueux ?

2°. Ne se combine-t-elle pas à l'acide oxalique qui se forme presqu'en même tems que l'acide muqueux?

3°. L'oxalate de chaux, plus insoluble dans l'eau que l'acide muqueux, ne se précipite-t-il pas avec cet acide, lorsqu'on lave le résidu de l'opération, et n'altère-t-il pas sensiblement ses propriétés?

4°. Quels seroient les moyens de s'assurer de la présence de l'oxalate de chaux dans l'acide muqueux obtenu des gommes, et de séparer ce sel calcaire de l'acide dont il altère la pureté?

Dans la vue de résoudre ces questions, j'ai entrepris les expériences suivantes :

J'ai fait digérer avec 8 parties (480 grammes) d'acide nitrique pur à 36° une partie (60 grammes) de gomme adraganthe; j'ai chauffé le mélange jusqu'à sa réduction, en consistance mielleuse, et j'y ai ajouté une suffisante quantité d'eau.

Celle-ci a refusé de dissoudre une matière blanche, pulvérulente, que j'ai recueillie sur un filtre, et qui, desséchée à l'air, pesoit 9 grammes et demi, c'étoit de l'acide muqueux. La liqueur contenant la portion soluble du mélange, avoit une couleur jaune; je l'ai évaporée, et je ne l'ai retirée du feu qu'au moment où je l'ai vue se couvrir d'une pellicule légère qui se formoit à sa surface; bientôt par le refroidissement, la

liqueur a déposé une grande quantité de cristaux, les uns en lames, les autres en aiguilles très-reconnoissables pour de l'acide oxalique. Dans l'intention de séparer ce dernier acide de l'acide muqueux, j'ai versé sur le mélange de l'alcool à 40° qui a dissous l'acide oxalique sans toucher, l'acide muqueux que j'ai recueilli sur un filtre. La seconde portion d'acide muqueux à pesoit 2 grammes 10°. La dissolution alcoolique a fourni, par une douce évaporation, une masse colorée que j'ai redissoute dans l'eau pour obtenir des cristaux plus blancs et plus purs.

Les eaux-mères de cette seconde portion d'acide muqueux et de l'acide oxalique, contenoient un mélange d'acides oxalique et malique que j'ai séparés l'un de l'autre, par des moyens que je ne rapporterai point, parce qu'ils m'écarteroient du but principal de mes expériences.

La première portion d'acide muqueux que j'avois obtenue, pesoit 9 grammes et demi, elle étoit très-blanche; séchée, elle avoit l'aspect grumeleux de l'amidon, c'est elle que j'ai employée à mes essais. J'ai négligé la seconde portion qui ne m'a pas paru de la même pureté.

Dans l'intention de rechercher la présence de l'oxalate de chaux dans cet acide muqueux, j'ai mêlé 1 partie de l'acide nitrique indiqué ci-dessus, à 10 parties d'eau distillée, et j'ai versé ce mélange sur les 9 grammes et demi d'acide muqueux. J'ai exposé le tout à une chaleur de 40 à 50 degrés, pendant deux fois 24 heures, avec la précaution d'agiter de tems en tems, pour accélérer l'action du dissolvant. J'ai décanté la liqueur surnageante dans laquelle l'ammoniaque a déterminé, sur-le-champ, la précipitation d'un sel blanc terreux, en filamens soyeux, qui avoient toutes les propriétés physiques de l'oxalate calcaire.

Une seconde portion d'acide nitrique foible ajoutée sur le dépôt de la liqueur précédente et abandonnée, pendant le même tems, a fourni, par l'ammoniaque, une nouvelle quantité d'oxalate de chaux.

Il a fallu huit portions d'acide nitrique affoibli, successivement ajoutées, pour épuiser entièrement d'oxalate de chaux l'acide muqueux, soumis à l'expérience. Chaque fois l'ammoniaque, mêlée à la liqueur décantée et filtrée, en a séparé une quantité d'oxalate calcaire, dont la proportion diminuoit à chaque digestion d'une manière sen-

sible. La neuvième portion n'en a indiqué que des traces inappréciables.

Les huit précipités réunis, ont donné un total du poids de 2 grammes 5 décigrammes.

Il étoit important de s'assurer, si cette matière étrangère à l'acide muqueux, et dont l'apparence et les caractères physiques me paroissoient semblables à ceux de l'oxalate de chaux, étoit bien réellement ce sel calcaire.

Dans cette vue, j'ai fait bouillir cette matière avec une dissolution de carbonate de potasse saturée, et lorsque la décomposition réciproque des deux sels, m'a paru achevée, j'ai recueilli sur un filtre la portion qui s'étoit déposée. Ce dépôt, moins blanc que n'étoit le premier sel calcaire, et en poudre plus grossière, s'est dissous avec une grande effervescence dans l'acide nitrique. Sa dissolution d'une saveur âcre, piquante, n'a point été précipitée par l'ammoniaque, mais très-abondamment par l'oxalate d'ammoniaque.

La liqueur qui surnageoit ce carbonate de chaux, et qui contenoit un excès de carbonate de potasse, a été sursaturée par de l'acide acétique, et évaporée à siccité;

le résidu a été traité par l'alcool dans l'intention de séparer l'acétate de potasse de l'oxalate de la même base, qui n'est pas soluble dans ce liquide. Le mélange, chauffé pendant quelques instans, a été jetté sur un filtre, où l'oxalate de chaux est demeuré, tandis que l'acétate alcalin a passé avec l'alcool.

La portion insoluble dans ce liquide s'est dissoute dans l'eau distillée, une goutte de cette dissolution, mêlée à une demi-cuillerée d'eau de chaux, y formoit un précipité pulvérulent, reconnoissable pour de l'oxalate de chaux, et la même dissolution a fourni, par l'évaporation, des cristaux d'oxalate de potasse.

Les expériences que je viens de décrire ne peuvent laisser de doutes sur la nature du sel calcaire dont la présence altère la pureté de l'acide muqueux obtenu de la gomme adraganthe.

Les mêmes essais répétés sur la gomme arabique et sur celle que dans le commerce on nomme gomme de Bassora, et dont la solubilité dans l'eau est nulle, m'ont fourni à très-peu-près les mêmes résultats.

J'ai observé qu'à mesure que l'acide muqueux perdoit par l'acide nitrique l'oxalate

de chaux qui le rendoit impur, il prenoit un aspect plus floconneux.

Schèele à qui l'on doit la découverte de l'acide muqueux, l'avoit d'abord nommé acide sachlactique, parce qu'il l'avoit obtenu en traitant le sucre de lait par l'acide nitrique. Cette dénomination a cessé de lui convenir, dès que l'expérience a prouvé qu'on pouvoit le retirer des gommes par un procédé semblable; c'est le motif qui a déterminé M. Fourcroy à substituer le nom d'acide muqueux à celui de sachlactique.

Mais l'acide muqueux que fournit le sucre de lait, est-il parfaitement semblable à celui que l'on obtient des gommes? Est-il altéré comme celui-ci par le mélange d'une quantité très-notable d'oxalate de chaux, ou bien ne contient-il qu'une moindre quantité de ce sel calcaire, ou enfin en est-il totalement dépourvu? Il m'a paru curieux de chercher la solution de ces questions, et je me suis empressé d'appliquer le procédé que je viens de décrire à l'acide muqueux que donne le sucre de lait.

J'ai pris en conséquence une partie de sucre de lait que j'ai fait bouillir avec 8 parties d'acide nitrique au même degré que celui dont j'avois précédemment fait usage. J'ai

séparé par la décantation les premières portions d'acide muqueux qui se sont formées, et j'ai ajouté sur le résidu une nouvelle quantité d'acide nitrique. Il s'est déposé une seconde portion d'acide muqueux qui réunie à la première, a donné un total du poids de 12 grammes, ou la cinquième partie du sucre de lait soumis à l'expérience.

J'ai remarqué qu'après le lavage, cet acide muqueux délayé dans l'eau avoit l'aspect aussi floconneux que celui de la gomme, lorsqu'il avoit été privé de son oxalate de chaux par l'acide affoibli. Cette remarque m'a fait présumer que cet acide étoit beaucoup plus pur que celui de la gomme, et ce soupçon a bientôt été confirmé par la nullité d'action que l'acide nitrique a eue sur lui. Il ne lui a pas enlevé la moindre quantité d'oxalate de chaux, par une digestion longtems continuée, car l'ammoniaque n'a pas formé le plus léger trouble dans le liquide surnageant.

Ce qui au surplus ne laisse aucun doute sur la parfaite pureté de l'acide muqueux du sucre de lait, c'est qu'il se dissout facilement et en entier dans l'eau bouillante. Cette entière solubilité dans l'eau bouillante, prouve qu'il jouit d'une pureté plus grande que

l'acide muqueux de la gomme, même lorsque celui-ci a été purifié par les moyens ci-dessus indiqués ; en effet, ce dernier bien privé d'oxalate de chaux, laisse encore, lorsqu'on le fait bouillir avec l'eau distillée, une matière insoluble, floconneuse, formant les 0,06 de son poids, qui se dessèche en un corps gris, corné, demi-transparent, assez semblable en apparence à la substance muqueuse qui lie les molécules des concrétions animales, quoique sur les charbons ardens, elle ne fournisse point l'odeur ammoniacale et fétide des composés animaux, et qui fournit par la calcination du carbonate de chaux. La trop petite quantité que j'en ai obtenue ne m'a pas permis de faire des essais qui pussent m'éclairer d'une manière plus précise sur la nature de ce corps.

Des faits exposés dans ce Mémoire, on peut tirer les conséquences suivantes :

1°. Il existe une différence très-remarquable entre l'acide muqueux retiré des gommes et celui que l'on obtient du sucre de lait par l'action de l'acide nitrique.

2°. Cette différence consiste en ce que le premier est constamment altéré par le mélange d'une quantité d'oxalate de chaux

proportionnelle à celle de cette terre que les gommes contiennent, tandis que l'acide muqueux du sucre de lait n'offre pas la moindre trace de ce sel calcaire, et semble parfaitement pur.

3°. On peut amener l'acide muqueux de la gomme au même état de pureté par un procédé très-simple qui consiste : 1°. à lui enlever par des digestions successives dans l'acide nitrique très-affoibli tout l'oxalate de chaux qu'il contient; 2°. à le faire bouillir dans l'eau qui le dissout sans dissoudre la matière floconneuse que l'acide nitrique n'enlève point.

4°. Ainsi privé des substances étrangères à sa nature, l'acide muqueux de la gomme est entièrement semblable à celui du sucre de lait, jouit de toutes les propriétés qui caractérisent cet acide, et peut être employé avec le même avantage dans les expériences les plus délicates, ou qui exigent que cet acide soit d'une pureté parfaite.

Depuis la rédaction de ce Mémoire, je me suis assuré qu'il est une circonstance où l'acide muqueux obtenu de la gomme, se trouve mêlé à du mucite de chaux, au lieu de l'oxalate dont j'ai parlé. C'est celle où l'on substitue dans la préparation de l'acide

muqueux, l'acide nitrique étendu d'eau, à l'acide nitrique concentré, et où conséquemment on conduit l'opération avec lenteur, au lieu d'y procéder d'une manière rapide. La différence des résultats que l'on obtient est facile à saisir.

Si l'on emploie l'acide foible, l'acide muqueux est d'abord produit seul, il se précipite en entraînant la chaux avec laquelle il forme un sel peu soluble, et on peut le séparer du mélange avant la formation de l'acide oxalique qui exige la concentration de l'acide. Si au contraire on fait usage d'acide nitrique concentré, la formation des deux acides, quoique toujours successive, est très-rapprochée, et l'on conçoit aisément que dans ce cas l'acide oxalique, à mesure qu'il est formé, s'empare de la chaux, en vertu de l'affinité plus puissante qu'il exerce sur cette terre.

J'ajouterai encore un fait qui m'a conduit à reconnoître une propriété singulière de l'acide muqueux, que je me propose d'examiner avec plus de suite que je ne l'ai fait jusqu'à présent.

Lorsqu'on évapore doucement et jusqu'à siccité la dissolution de l'acide muqueux pur dans l'eau bouillante, sans séparer le dépôt

L'opération est très-simple.

Dans les dissolutions nitriques de mercure et d'argent, toutes deux bien saturées, et étendues de la quantité d'eau distillée que prescrit Baumé, je suspends un petit nouet de linge fin, plié en double, et qui contient 5 ou 6 gros de mercure bien pur.

Les dissolutions métalliques pénètrent bientôt jusqu'au mercure renfermé dans le nouet, et on voit se former promptement de belles aiguilles grouppées autour du nouet, et adhérentes au noyau de mercure qui leur sert de point d'appui.

Ces aiguilles augmentent progressivement en volume, et parviennent en peu de tems à la longueur de plus d'un pouce.

Lorsqu'on s'apperçoit que la végétation métallique ne fait plus de progrès, on retire de la liqueur le nouet chargé de beaux prismes aiguillés, et qui m'ont paru être tétraèdres, et à l'aide du fil de soie, qui a servi à serrer le nouet, et fixé, par une de ses extrémités, à un bouchon de liége, on suspend le tout sous une petite cloche de verre, au milieu de laquelle les cristaux métalliques se conservent parfaitement aussi longtems qu'on le desire.

J'ai, dans mon laboratoire, une cristallisation de cette espèce, qui, depuis deux ans, conserve toute la beauté de ses formes.

On conçoit aisément que, dans le procédé dont je viens de parler, le phénomène s'opère par un jeu d'attractions un peu différent de celui qui a lieu, par la méthode ordinaire, et que M. le comte Fourcroy a développé dans son *Système des connoissances chimiques.*

La solidité des cristaux métalliques qu'on obtient par ma méthode, comparée à la mollesse des filets dont l'assemblage forme l'arbre de Diane ordinaire, m'a porté à croire que les proportions de mercure et d'argent, ne sont pas les mêmes dans les deux cas, et j'aurois tâché d'en déterminer la différence, si M. Vauquelin, auquel j'ai eu l'honneur de communiquer le fait dont il s'agit ici, n'eût bien voulu se charger de lever tous les doutes à cet égard, par une analyse comparée, dont il est à desirer que les résultats soient consignés dans les Annales de chimie.

La configuration respective des cristaux pourroit peut-être aussi donner lieu à quelques recherches intéressantes dont je n'ai pu encore m'occuper.

NOTE

Sur l'Eau contenue dans la Soude fondue.

PAR M. J.-E. BÉRARD.

M. d'Arcet avoit trouvé (1) que les alcalis purs fondus contenoient de l'eau, il en avoit porté la quantité dans la soude à 28 parties sur 100. Une analyse que j'ai faite quelque tems après par un moyen différent, ne m'a donné que 18,86 parties.

Le résultat de M. d'Arcet est fondé sur l'analyse du sous-carbonate de soude. Il a encore donné pour ce sel des proportions dif-

(1) Ann. de chim., tom. LXVIII. Quand j'ai avancé, dans mon premier Mémoire, que M. Berthollet avoit trouvé que les alcalis contenoient de l'eau, avant que M. d'Arcet eût fait connoître ses expériences, je n'ai fait que répéter ce qui avoit été dit dans le rapport que M. Gay-Lussac a fait à l'Institut, et dont on trouve un extrait à la suite du Mémoire de M. d'Arcet.

férentes

férentes de celles que j'ai trouvées. Ne connoissant pas le détail des expériences de M. d'Arcet, j'avois attribué à la différence entre ces proportions, celle qui se trouve entre nos résultats sur l'eau de la soude fondue. Mais, pour confirmer son opinion, il vient de publier les expériences, et il a fait à ce sujet à la méthode d'analyser le sous-carbonate que j'ai employée, plusieurs objections que je vais tâcher de résoudre.

Il regarde la dissolution dans les acides comme un moyen inexact. 1°. Parce que la dissolution retient de l'acide carbonique; 2°. parce que le gaz qui se dégage emporte de l'eau. On doit déja remarquer que ces erreurs sont dans un sens contraire, et que par conséquent, elles se détruisent en très-grande partie; mais on va voir quelle est leur limite. La température s'élève tout au plus à 20° (therm. cen. quand le carbonate qu'on décompose par l'acide est déja en dissolution. Or, à cette température, l'eau qui ne seroit soumise qu'à la pression atmosphérique, ne dissoudroit pas à beaucoup près son volume de gaz acide carbonique; mais cette quantité peut entièrement être négligée en considérant qu'on ajoute un très-grand excès

d'acide sulfurique, et qu'on agite fortement la dissolution.

Quant à l'eau que le gaz emporte; lorsque l'expérience se fait dans des vases convenables et avec précaution, le gaz n'entraîne que de l'eau hygrométrique. Or, cette quantité peut être facilement calculée. Le gaz pesoit dans mon expérience 4,195 grammes; son volume étoit donc (à 20° et $0^m,7500$) 2,30 litres, et le poids de la vapeur d'eau = 0,042 gramme. Si cette quantité étoit diminuée de la très-petite quantité d'acide retenue par la dissolution (1), on auroit la limite de l'erreur qu'on peut faire dans cette analyse; car l'opération est en elle-même si simple, qu'en la répétant, on arrive presque juste au même nombre. Je crois qu'il seroit à souhaiter que toutes les analyses fussent susceptibles de cette précision; d'ailleurs, je l'ai confirmée dans mon travail par d'autres expériences. J'ai réduit le sous-carbonate en muriate et en sulfate, et les résultats que

(1) Il y a encore une autre circonstance qui tend à diminuer le poids de l'acide carbonique : c'est que le gaz qui se dégage chasse une grande partie de l'air atmosphérique contenue dans la partie vide et en occupe la place.

ai obtenus se sont trouvés d'accord avec analyse que j'ai adoptée.

Je passe maintenant aux objections que I. d'Arcet a faites à ma méthode de déter-miner l'eau dans la soude, et qui consistent n ce que les proportions du muriate d'ar-ent, ne sont pas bien fixées, et en second eu que ce sel est soluble dans les eaux e lavage.

MM. Chenevix, Zaboada, Proust, Bu-holz, Rose, etc. ont successivement dé-rminé les proportions du muriate d'argent. a quantité d'acide contenue dans ce sel, arie d'après leurs résultats, depuis 17 jus-u'à 18. Rose et Bucholz ont donné 17,5. 'est le nombre que j'ai adopté. Les der-ières expériences de M. Gay-Lussac le por-roient à 18. Quand les proportions d'un el ne varient que d'une demi-centième, n peut les regarder comme fixées.

Quant à la solubilité du muriate d'argent, crois qu'on peut affirmer que c'est un es sels les plus insolubles employés aux nalyses, quand la liqueur est neutre, et u'elle contient très-peu de sels étrangers. l faut même un assez fort excès d'acide our en dissoudre une quantité notable. e nitrate d'argent est un si puissant réactif

pour l'acide muriatique, qu'il parvient à en faire reconnoître des quantités extrêmement petites. Kirwan a trouvé qu'une partie d'acide muriatique étendue de 108333 (1) parties d'eau, pouvoit être reconnu par le nitrate d'argent. Le muriate de chaux indique-t-il des traces aussi imperceptibles d'acide carbonique, sur-tout dans une liqueur qui n'est pas neutre?

Ces observations me semblent répondre entièrement aux objections que M. d'Arcet a faites à mon analyse. Je suis loin cependant de regarder sa méthode comme mauvaise. Dans ce cas, demandera-t-on, peut-être, d'où vient la différence qui se trouve entre les résultats? Il me semble qu'elle doit son origine aux proportions que M. d'Arcet a adoptées pour le carbonate de chaux, et à la difficulté qu'il a dû éprouver à priver ce sel entièrement d'eau, sans lui faire perdre de son acide.

MM. Thenard et Biot viennent de faire

(1) Ann. de chim. tom. LXII, p. 19. Je sais que M. Berthollet, fils, a reconnu avec le même réactif des quantités d'acide beaucoup plus petites. Il a trouvé, il est vrai, que le muriate d'argent devenoit soluble dans une dissolution concentrée et bouillante de presque tous les muriates. Mais il suffit d'étendre d'eau, pour le faire reparoître.

une analyse comparée de la chaux carbonatée et de l'arragonite. Ils ont apporté dans leurs expériences tous les soins dont étoient susceptibles des savans aussi exercés. Il résulte de leur travail que 56 de chaux s'unissent avec 43 d'acide carbonique (1).

Or, M. d'Arcet a trouvé que 100 de sous-carbonate de soude cristallisé, contenant 36,39 de carbonate sec, ont donné 34,81 de carbonate de chaux qui, poussé au feu, a laissé 18,72 de chaux vive. Cette quantité de chaux se combineroit, d'après l'analyse citée, avec 14,37 d'acide carbonique qui seroient donc contenus dans 36,39 de sous-carbonate sec. Or, mon analyse auroit donné 13,65. Si on considère de plus que j'ai été obligé de choisir celle des analyses de M. d'Arcet, dans laquelle il a le plus trouvé de carbonate de chaux, on trouvera, je crois, ces résultats assez approchés.

Maintenant, si l'on calcule les expériences de M. d'Arcet d'après mon analyse du sous-carbonate de soude; on trouve que 100 parties de la soude qu'il a analysée (Ann. de chim., tom. LXVIII, pag. 182) contiennent 20 d'eau, tandis que j'ai trouvé 18,86.

(1) Mém. de la Société d'Arcueil, tom. II.

un poison prompt. Il a produit, avant la mort, des convulsions et l'opisthotonos, et a fait cesser les pulsations du cœur et la respiration. Son action délétère est sur-tout marquée dans les jeunes animaux à sang rouge. Il est mortel sur toutes les parties du corps, excepté sur les troncs nerveux et peut-être aussi sur la surface non lésée du cerveau. C'est par son injection dans les veines jugulaires et dans les bronches, que ses effets se manifestent le plus promptement. Son action mortelle se ralentit graduellement lorsqu'il est porté dans la cavité pectorale, dans l'estomac, dans les intestins et dans les plaies, quoiqu'elle soit aussi très-prompte dans les plaies de la nuque. Son effet a lieu, sans qu'il en résulte aucune altération du sang ni des autres parties. C'est par la circulation du sang qu'il agit, et il perd sa force vénéneuse par sa réunion avec les alcalis et le fer. L'auteur s'est assuré qu'il constituoit le principe vénéneux du laurier-cerise, en donnant à un chat, sans aucun résultat nuisible, 7 gros d'eau de laurier-cerise, dont l'acide prussique avoit été précipité. (tom. XXIII, pag. 110.)

XII. *Sur la manière de faire les fumigations désinfectantes dans les hôpitaux.*

En faisant connoître le rapport de MM. Geoffroy et Nysten sur la maladie qui a régné vers la fin de 1808, et le commencement de 1809, dans divers départemens de l'Empire, et spécialement *sur la ligne de passage des prisonniers espagnols*, les auteurs de la Bibliothèque médicale, (tom. XXIV, pag. 364), n'ont point négligé de parler des succès des fumigations désinfectantes pour arrêter les progrès de cette maladie qui a été reconnue *éminemment contagieuse*; ce qui n'empêchera pas qu'il ne se trouve encore des médecins qui, dans leurs rapports sur les épidémies les plus désastreuses, donnent lieu de penser qu'ils sont dans une ignorance absolue de tout ce qui a été publié à ce sujet. Mais une remarque importante, à laquelle on ne sauroit donner trop de publicité, pour empêcher de conclure légèrement l'inefficacité des moyens d'un emploi mal dirigé, est celle de MM. Geoffroy et Nysten : *que les flacons désinfectans sont insuffisans dans les vastes salles des hôpitaux, et*

qu'il vaut mieux se servir dans pareils cas de capsules ouvertes. Il est en effet aisé de concevoir que, comme il s'agit d'opérer sur l'air, les doses doivent être proportionnées à la masse, et même à la quantité de miasmes délétères dont elle se trouve actuellement surchargée. C'est ce qui a fait dire à M. Alibert, dans son Traité des fièvres pernicieuses, que si les flacons d'acide muriatique oxigéné *étoient, en quelque sorte, des foyers portatifs de désinfection, dont on dégageoit à son gré des vapeurs salutaires*, il falloit pour purifier de *vastes hôpitaux*, etc., varier les procédés *selon l'étendue des lieux.*

IV. *De l'action de l'acide nitrique sur les calculs biliaires.*

M. Kapp, médecin de Londres, ayant employé plusieurs fois avec succès, dans les affections ictériques, l'acide nitrique à la dose d'un gros, dans suffisante quantité d'eau, et porté successivement à la dose de deux gros, n'est pas éloigné de croire que ce médicament agit aussi comme dissolvant des calculs biliaires, et cite deux observations du docteur Bateman de la

uérison, par l'usage de l'acide nitrique, e deux ictériques, chez lesquels la ma- die paroissoit due à la présence de bile ncrétée dans ses canaux, et qui avoient e fréquens accès de douleurs très-aigues ans la région du foie. (*Bibliothèque mé- icale, tom. XXIV, p.* 373.)

. *De l'usage interne de l'acide muriatique oxigéné.*

Le docteur Kapp assure l'avoir employé ec succès, et le recommande particuliè- ment dans les maladies chroniques de la eau, dans les fièvres d'un caractère asthé- ique, dans les dyssenteries soporeuses et utrides, où l'usage de ce remède lui a ndu les plus grands services, et dans les onvulsions des enfans, qui, ordinairement ttribuées à la dentition, paroissent tenir mmédiatement à l'atonie musculaire. Quand n veut employer l'acide muriatique oxi- éné, on peut, dit-il, en mêler depuis gros jusqu'à 6 avec 2 ou 3 onces de irop, ou avec tout autre excipient con- enable, en ne l'administrant point dans ne cuillère de métal, mais dans une uillère de verre, de corne ou de bois. *Bibliothèque médicale, tom. XXIV, p.* 413.)

G. M.

EXTRAIT

D'un rapport fait à la Société d'encouragement, par MM. Gay-Lussac, Collet-Descostils *et* Molard, *sur le Syphon aérifère de M.* Jullien.

L'auteur, en ajoutant quelques perfectionnemens au syphon ordinaire, a eu pour but de le rendre propre à la décantation des fluides éthérés, sans répandre d'odeur dans l'atmosphère. Il y est parvenu sans augmenter la longueur et la difficulté de l'opération.

Il a substitué au tube d'aspiration une pompe, dont le piston se meut à l'aide d'une manivelle, passant par l'axe d'une roue dentée qui engrène une crémaillère. Par ce moyen, l'aspiration se fait beaucoup plus exactement qu'on ne pourroit le faire avec la bouche; celle-ci est très-fatigante lorsqu'on a à employer de grands syphons, et désagréable quand il s'agit de transvaser des liqueurs fétides, des huiles

essentielles ou des esprits-de-vin, parce que l'ouvrier ne peut éviter d'en recevoir quelques gouttes dans la bouche.

M. Jullien a ajouté au tube ordinaire qui porte le liquide d'un vase dans l'autre un second tube, destiné à transmettre l'air du vase qu'on remplit dans celui qu'on vide. Ce tube, qu'il nomme *aérifère*, prend naissance à l'extrémité de la branche inférieure du syphon; ils traversent ensemble un bouchon, ou une bonde servant à fermer hermétiquement le vase qu'on remplit. Le tube aérifère remonte ensuite jusqu'à la branche plongeante, au haut de laquelle il se termine après avoir traversé un autre bouchon, qui ferme le vase qu'on vide.

On conçoit aisément que les deux vases étant ainsi bouchés, si le syphon porte le liquide d'un vase dans un autre, le tube aérifère fera parvenir l'air du vase qu'on remplit dans celui qu'on vide, et qu'alors il y a échange de leur contenu sans communication avec l'air extérieur.

Une cannelle adaptée à l'extrémité de la branche inférieure, se ferme quand on aspire, et s'ouvre lorsqu'on veut faire couler.

Pour vider des vases plus ou moins profonds, et plonger à volonté dans le liquide,

l'auteur a brisé la branche plongeante, dont une partie rentre dans l'autre, de manière à pouvoir s'alonger et se raccourcir à volonté.

Ce syphon, qui nous a paru réunir plusieurs avantages, permet de transvaser le liquide d'un grand vase dans un petit, sans crainte de voir couler le trop plein, parce que les deux vases sont parfaitement bouchés. Lorsque la liqueur du vase qu'on vide se trouve au niveau de la branche plongeante, et que l'écoulement cesse, la totalité de celle déja montée dans le syphon descend dans le vase qu'on remplit; en employant le syphon ordinaire, elle se partage et une partie retombe dans le vase qu'on vide, ce qui peut troubler les liqueurs sujettes à déposer.

D'après les avantages de cet instrument et l'utilité dont il peut être pour le commerce, nous pensons que le Conseil doit témoigner sa satisfaction à M. Jullien, en faisant insérer au *Bulletin* le présent rapport.

B. L.

PROGRAMME

)es prix proposés par la Société de Pharmacie de Paris, pour l'an 1810.

La Société jalouse de contribuer de plus n plus à perfectionner cette partie de l'art e guérir dont s'occupent ses membres, et esirant faire concourir au même but les ivers praticiens tant nationaux qu'étran- ers, propose pour sujet de prix qu'elle djugera dans la séance publique du 15 no- embre de 1810, les questions suivantes :

Ire. *Question.* Déterminer, autant que ossible, s'il existe dans les végétaux, un rincipe identique que les chimistes ont dé- igné sous le nom générique d'extractif.

Doit-on conserver la classification ancienne doptée pour les extraits pharmaceutiques, ivisés d'après Rouelle, en extraits gom- ieux, résineux, gommo-résineux, résino- ommeux et extraits savonneux ?

Peut-on établir une classification plus mé- hodique et plus exacte, à l'aide d'expé- iences chimiques, faites sur les principales ubstances qui fournissent des extraits à la harmacie ?

Indiquer d'après la nature de leurs différens principes constituans, le mode de préparation qui convient à chacun d'eux, et la nature des menstrues que l'on doit employer.

IIe. *Question.* Quel est l'état actuel de la pharmacie en France, quelle est la part qu'elle prend à l'art de guérir, et quelles sont les améliorations dont elle est susceptible?

La première question aura pour prix une médaille d'or de la valeur de deux cents francs, et la seconde une médaille d'or de la valeur de cent francs.

Toute personne, à l'exception des membres de la Société, est admise à concourir.

Aucun ouvrage envoyé au concours, ne doit porter le nom de l'auteur, mais seulement une sentence ou devise : on pourra, si l'on veut, y attacher un billet séparé et cacheté, qui renfermera, outre la sentence ou devise, le nom et l'adresse de l'auteur; ce billet ne sera ouvert que dans le cas où la pièce aura remporté le prix.

Les ouvrages destinés au concours seront adressés francs de port, à M. Sureau, secrétaire général de la Société, rue Favart n°. 18, avant le premier octobre 1810.

ANNALES DE CHIMIE.

30 *Novembre* 1809.

EXTRAIT

D'un Mémoire sur les Substances amères formées par la réaction de l'acide nitrique sur l'Indigo.

Lu à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 17 avril 1809.

PAR M. CHEVREUL.

§. Ier.

Introduction historique.

1. Avant d'exposer mes expériences sur les substances amères et acides, que l'on obtient, en traitant l'indigo par l'acide

nitrique, je vais rappeler en peu de mots les travaux que l'on a faits sur ces substances à différentes époques.

2. M. Haussman fit connoître le premier la formation du principe amer par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo: M. Welther le retira ensuite de la soie à l'aide du même acide; il en décrivit les propriétés principales, et lui donna le nom d'*amer*.

3. MM. Proust, Fourcroy et Vauquelin firent voir dans plusieurs mémoires que presque toutes les substances organisées dans la composition desquelles il entroit de l'azote, donnoient l'amer de Welther et souvent l'acide benzoïque.

MM. Fourcroy et Vauquelin étudièrent avec beaucoup de soin les propriétés de l'amer obtenu avec l'indigo. Ils observèrent qu'il étoit acide; et qu'il falloit le regarder comme un *hydrocarbure d'azote suroxigéné*, lequel formoit, avec la potasse pure, une combinaison détonante qui ne paroissoit point contenir d'acide nitrique, comme M. Welther l'avoit dit. Ils observèrent de plus que si l'on arrêtoit l'action de l'acide nitrique sur l'indigo, avant que tout l'amer fût formé, on obtenoit un *acide* qui se

sublimoit en aiguilles blanches, et qui paroissoit avoir beaucoup d'analogie avec l'acide du benjoin.

4. M. Hatchett dans ses savantes recherches sur l'action des acides sulfurique et nitrique sur les composés végétaux, fit connoître plusieurs produits qui précipitoient la gélatine à la manière du tannin : il les appela, à cause de cette propriété et de plusieurs autres, *matières tannantes artificielles.*

5. J'observai, dans l'année 1808, que l'extrait de fernambouc étoit converti par l'acide nitrique en une substance amère, qui différoit de l'amer de Welther. Je crus devoir alors la regarder comme une combinaison d'*acide nitrique*, d'*amer* et de *tannin artificiel.*

6. M. Braconnot, dans un mémoire sur les gommes-résines, parla d'un *acide* qu'il avoit obtenu avec l'aloës et l'acide nitrique; il remarqua que cet acide avoit de l'analogie avec l'amer de l'indigo (ou de Welther), et avec une substance jaune-orangé que MM. Fourcroy et Vauquelin avoient formée avec la chair musculaire et l'acide nitrique.

7. Dans le mois de janvier 1809, j'avois

repris mon travail sur l'*amer du fernambouc*, dans l'intention de connoître les rapports qu'il pouvoit avoir avec l'*acide aloétique* de M. Braconnot, lorsque M. Vauquelin me fit part d'une lettre dans laquelle on lui marquoit, que M. Moretti, professeur de chimie à Udine, avoit obtenu, en distillant de l'indigo avec de l'acide nitrique, un *acide* qui devenoit détonant en se combinant à la potasse, à la soude, aux oxides de fer, de plomb, d'argent, etc.; on ajoutoit que M. Moretti regardoit cet acide comme nouveau, parce qu'on ne pouvoit le confondre avec l'acide benzoïque que MM. Fourcroy et Vauquelin disoient avoir formé avec l'indigo. M. Vauquelin voulut bien me charger de reprendre ces expériences, et il m'engagea en même tems à voir si ces produits acides et détonans, ne devroient pas ces propriétés à l'acide nitrique qu'ils pouvoient retenir en combinaison.

§. 2.

Indigo traité par l'acide nitrique.

8. Je versai dans une cornue 4 parties d'acide nitrique à 32° étendu de 4 parties

d'eau. Je plaçai le vaisseau muni d'un récipient sur un bain de sable légèrement chaud, et j'ajoutai peu-à-peu 2 parties d'indigo de Guatimala grossièrement concassé. Le mélange s'échauffa, il dégagea beaucoup de vapeurs nitreuses, de l'acide carbonique, etc.; craignant que l'action ne devînt trop vive, je plaçai l'appareil sur un bain de sable froid, et j'abandonnai les matières à elles-mêmes pendant 24 heures.

9. Pendant ce tems, il passa dans le ballon de l'acide nitrique, de l'acide prussique, et une petite quantité de matière jaune amère.

10. Le liquide, resté dans la cornue, étoit jaune rougeâtre; deux substances concrètes le surnageoient : la plus abondante avoit l'aspect d'une *résine;* la seconde étoit jaune orangé et sous forme de grumeaux disséminés dans la masse de la première. On sépara ces deux substances du liquide; on les lava à l'eau froide; et ensuite on les fit bouillir dans l'eau; la *matière résineuse* se figea par refroidissement, et la *matière orangée*, après avoir été dissoute, se déposa au fond du vase en petits grains qui n'avoient aucune adhérence entre eux.

11. L'eau qui avoit servi à séparer la matière résineuse de la matière orangée, fut réunie au liquide (10) resté dans la cornue, et ensuite distillée : il passa dans le récipient de l'acide nitrique, de l'acide prussique, de l'amer et un peu d'ammoniaque. La liqueur concentrée déposa, par refroidissement, des cristaux formés d'*amer de Welther* et de l'*acide benzoïque* de MM. Fourcroy et Vauquelin. En les dissolvant dans l'eau chaude, on obtint, par refroidissement, l'*acide cristallisé* retenant un peu d'amer, et par l'évaporation de la liqueur de belles lames jaunes d'*amer*.

12. Le liquide, qui avoit fourni les cristaux (11) d'amer et d'acide déposa, après avoir été rapproché, une *matière rouge liquide ressemblant à une huile grasse*.

13. Le liquide surnageant cette matière (12), fut évaporé à siccité, et le résidu fut repris par l'eau chaude. Il resta de *l'oxalate de chaux*; l'eau, par refroidissement, déposa de la matière huileuse, et ensuite un *sédiment jaune qui étoit assez mou*, et qui ne différoit de la matière huileuse que par la proportion de ses principes.

14. Je vais examiner, 1°. l'amer; 2°. la substance acide que l'on a comparée à

l'acide benzoïque; 3°. la résine. Les autres produits n'étant que des combinaisons de ces trois substances, je n'en parlerai point dans des articles particuliers : cependant je me propose de revenir dans un second mémoire sur la *matière d'apparence huileuse*.

§. III.

Examen des produits de la réaction de l'acide nitrique sur l'indigo.

Article premier.

De l'amer.

15. Les lames d'amer, dont j'ai parlé (11), retenoient un peu de résine qui leur donnoit une couleur jaune foncée, et une petite quantité de l'acide que l'on a appelé benzoïque, et que je désignerai sous le nom d'*acide volatil*.

Lorsque l'amer est bien pur, il a une couleur d'un blanc tirant au jaune de paille; sa dissolution dans l'eau ne devient pas rouge, quand on y mêle des sels de fer au *maximum*. Celui qui a servi aux expériences que je vais rapporter, avoit bouilli dans

l'acide nitrique; il avoit été ensuite cristallisé plusieurs fois, combiné à la potasse et séparé de celle-ci par l'acide muriatique, et enfin cristallisé jusqu'à ce que redissous dans l'eau, il ne précipita plus la dissolution d'argent.

Action de la chaleur.

L'amer chauffé doucement dans une fiole à médecine, se sublime en petites aiguilles ou écailles d'un blanc tirant au jaune de paille. Jetté sur un fer rouge, il s'enflamme et laisse un charbon qui fuse. Si l'on fait cette opération dans une petite cornue de verre, il se dégage une odeur d'acide prussique et d'acide nitreux assez forte.

Pour examiner les produits de l'amer, soumis à l'action de la chaleur, j'imaginai un appareil qui consistoit dans une boule de verre surmontée d'un tube, qui alloit s'engager sous une cloche remplie de mercure. J'introduisis dans la boule 2 décigrammes d'amer (une plus grande quantité la feroit éclater), et j'assujettis le tube à la choche, au moyen d'un fil.

Quand l'appareil fut ainsi disposé, je chauffai la boule avec un charbon rouge de feu; l'amer se fondit, noircit et s'en-

flamma ; il resta un charbon léger ; et il passa dans la cloche de l'eau en vapeur, du gaz et un peu de charbon.

Le produit gazeux rougissoit le papier de tournesol. Il avoit une odeur d'acide nitreux mêlé d'acide prussique. Je l'analysai de la manière suivante, je fis passer de l'eau sous la cloche qui le contenoit, il y eut une légère absorption : lorsque celle-ci parut terminée, je transvasai l'eau dans une cloche pleine de mercure : ce liquide avoit dissous une portion d'*amer* qui s'étoit volatilisée sans décomposition, de l'*acide carbonique*, de l'*acide prussique* : pour reconnoître ce dernier, il fallut saturer le liquide de carbonate de potasse ; le verser dans une petite cornue de verre adaptée à un ballon ; plonger dans celui-ci une mèche de fil imprégnée de sulfate de fer vert et trempée ensuite dans une eau légère de potasse, distiller ; il passa de l'eau et de l'acide prussique, et le fil après avoir été lavé dans l'acide muriatique foible, devint bleu. (Si on mêloit directement du sulfate de fer au liquide saturé de potasse, on n'obtiendroit pas de bleu de Prusse.)

Le résidu de la distillation étoit rougeâtre, il se prit en gelée ; par l'acide sulfurique,

Amer et potasse.

20. L'amer est beaucoup plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide. Sa dissolution est acide, très-amère et même un peu astringente. Si on la mêle avec une dissolution de potasse concentrée, on obtient de petites aiguilles jaune d'or qui sont une combinaison d'amer et de potasse, et qui ont été décrites par MM. Welther, Fourcroy et Vauquelin. Ces cristaux détonnent fortement par la chaleur, on ne peut les chauffer dans la boule de verre, sans que celle-ci ne se brise en éclats. Quand on en chauffe 15 centigrammes dans un petit matras d'essai, il se produit une forte détonation, le vaisseau se remplit de noir de fumée, et répand l'odeur de l'acide prussique. En bouchant le matras dès que la détonation est opérée, et en y versant, quand il est refroidi, de la potasse, et ensuite du sulfate de fer vert, on obtient du bleu de Prusse.

100 décigrammes d'eau bouillante ont dissous 7 décigrammes de matière détonante : par refroidissement, une grande partie de cette dernière s'en est séparée sous

la forme de petites aiguilles. Cette dissolution n'étoit point acide, et n'a pas paru alcaline.

Cette combinaison est décomposée par les acides nitrique et muriatique à l'aide de l'ébullition, ainsi que MM. Fourcroy et Vauquelin l'ont observé; par refroidissement, l'amer cristallise en lames d'un blanc tirant au jaune de paille: mais un fait très-remarquable, et qui prouve qu'il n'y a pas d'attractions électives, c'est que si l'on prend de la potasse liquide sursaturée d'acide nitrique ou muriatique, si on y mêle de l'*amer*, et si l'on fait évaporer à siccité dans une petite capsule, en dissolvant le résidu dans l'eau chaude, on obtient, par refroidissement, de petites aiguilles jaune d'or détonantes, formées d'amer et de potasse; d'où il suit que l'amer décompose le nitrate et le muriate de potasse.

Ainsi voilà deux effets contraires, que l'on observe dans un espace de température dont les extrêmes ne sont pas très-éloignés, et qui s'expliquent très-bien, si l'on a égard aux circonstances: dans la première expérience, on voit que l'amer doit se séparer le premier, puisque la potasse peut former avec l'acide nitrique ou muriatique une combi-

naison plus soluble dans l'eau que l'amer; c'est donc la force de cristallisation qui opère la séparation de ce dernier. Dans la seconde expérience, il arrive que l'amer et la potasse qui sont plus fixes que les acides muriatique ou nitrique, se combinent, tandis que ceux-ci obéissent à la force expansive de la chaleur.

L'amer se combine bien avec l'ammoniaque, il en résulte de petites paillettes jaunes, qui ne détonnent presque pas par la chaleur.

Amer et bases alcalines terreuses.

21. L'amer s'unit à la chaux, à la baryte, à la strontiane, et forme des combinaisons solubles dans l'eau. Il ne faut qu'une très-petite quantité de chaux, et même de carbonate de chaux pour jaunir les cristaux d'amer pur : le simple contact du papier ordinaire suffit pour produire cet effet.

Amer et oxides métalliques.

22. L'amer dissout l'oxide d'argent, et forme avec lui des aiguilles d'un jaune d'or superbe, mais qui noircissent par le contact

le l'air. On peut obtenir la même combinaison en versant de l'amer dans une dissolution d'argent, et en la laissant évaporer spontanément.

Il dissout le carbonate de plomb et forme avec lui des aiguilles peu solubles, quand elles ne contiennent pas un excès d'amer.

Il dissout également l'oxide rouge de mercure. Toutes ces combinaisons sont détonantes quand on les chauffe.

Théorie de la détonation de l'amer et de ses combinaisons.

23. La théorie de la détonation de l'amer est facile à saisir. Lorsqu'on vient à élever sa température, une portion d'acide nitrique se convertit en gaz nitreux; l'autre, c'est la plus considérable, se décompose en totalité, l'oxigène de l'acide se porte sur les principes combustibles de la matière végétale, et forme de l'eau avec l'hydrogène, et de l'acide carbonique avec le carbone; la totalité ou une portion de l'azote de l'acide nitrique forme de l'acide prussique et peut-être de l'ammoniaque avec de l'hydrogène et du carbone : une autre portion d'hydrogène, en s'unissant à du carbone, forme

du gaz inflammable huileux. Le résidu charbonneux est d'autant plus considérable que l'amer a été chauffé moins vivement, parce qu'alors les principes les plus dilatables se sont dégagés les premiers.

Une chose qu'on remarque dans l'action d'une chaleur douce sur l'amer, c'est la fixité que les principes de l'acide nitrique paroissent avoir acquise dans cette combinaison ; car on voit que la combustion ne se produit qu'à l'époque où le charbon est devenu dominant.

Ce fait paroît confirmer l'existence de l'acide nitrique dans l'amer, parce qu'il semble que si l'oxigène étoit combiné immédiatement avec le carbone, l'hydrogène et l'azote, dès que la chaleur auroit relâché les principes de l'amer, l'oxigène devroit se porter de préférence sur l'hydrogène, plutôt que de rester attaché au carbone, et attendre que la température de ce dernier fût assez élevée pour s'y combiner (1). Dans l'opinion où l'on regarde l'amer comme

(1) On sait que dans presque tous les cas où l'hydrogène uni à des combustibles, est en présence de l'oxigène, celui-ci se porte de préférence sur l'hydrogène.

une

une combinaison d'acide nitrique et d'un combustible formé d'hydrogène et de carbone (1); on conçoit mieux ce qui se passe, lorsqu'on le chauffe lentement : dans cette circonstance, une portion d'hydrogène un peu carburé, se dégage à une température qui n'est pas assez forte pour séparer les principes de l'acide nitrique, en sorte qu'au degré de chaleur où cette séparation peut s'opérer, il arrive que l'acide nitrique agit sur un combustible qui ayant déjà perdu une portion d'hydrogène, se trouve plus carburé qu'il n'étoit auparavant.

La détonation de l'amer doit être forte, par la raison qu'il contient assez d'oxigène pour saturer la plus grande partie de ses élémens combustibles, et pour former avec eux des composés gazeux ; mais comme il est volatil, il en résulte qu'une portion échappe à la combustion, et que celle-ci n'est que successive, parce que l'action de la chaleur n'est pas uniforme. Cela étant, on peut se rendre compte de l'effet que produit une base alcaline, lorsqu'elle est combinée à l'amer, et lorsqu'on vient à faire détonner cette

(1) Contenant peut-être un peu d'oxigène et d'azote. (*Voyez* les conclusions au 3e. mémoire.

combinaison. Dans ce cas, l'amer ayant acquis de la fixité, devient beaucoup plus détonant, parce que la chaleur pouvant *s'accumuler*, les élémens se séparent simultanément et produisent par cela même une vive détonation. Cette manière d'envisager l'action de la base est due à MM. Fourcroy et Vauquelin, et ce qui prouve qu'elle est vraie, c'est qu'on observe en général que la détonation est d'autant plus forte que l'amer est combiné à une base plus fixe. C'est ainsi que la combinaison d'amer et de potasse est plus détonante que la combinaison d'amer et d'ammoniaque, la combinaison d'amer et d'oxide de plomb l'est plus que la première. Mais il y a plusieurs choses qui peuvent modifier la force de la détonation, 1°. la quantité d'amer qui est uni à la base: 2°. la force avec laquelle il s'y trouve combiné: 3°. la nature de la base; c'est ainsi, par exemple, que les oxides métalliques de facile réduction forment des combinaisons moins détonantes que les oxides moins réductibles.

24. La dissolution de l'amer précipite la colle de poisson; le précipité est soluble dans un excès de gélatine et dans tous les

acides. Je reviendrai sur cette propriété dans un second mémoire.

Article II.

De l'acide volatil.

Préparation.

25. La matière orangée (séparée de la résine par l'eau bouillante (10)) étoit peu soluble dans l'eau froide. L'eau bouillante en séparoit de la résine, et les cristaux qui se déposoient par refroidissement étoient fauves. Ces cristaux étoient formés d'*acide volatil*, *de résine* et d'une petite *quantité d'amer*. Je la purifiai de la manière suivante : j'en fis dissoudre 5 grammes dans l'eau chaude, j'ajoutai à cinq reprises 5 grammes de carbonate de plomb : je fis bouillir ; je filtrai, il resta sur le papier une poudre jaune formée de résine et d'une portion d'acide volatil unis à de l'oxide de plomb. Je versai ensuite dans la liqueur filtrée de l'acide sulfurique, l'oxide de plomb (auquel l'acide volatil s'étoit uni, et qui formoit avec lui une combinaison soluble, avec excès d'acide) se précipita à l'état de sulfate :

on filtra la liqueur encore bouillante, on fit rapprocher, et on obtint par refroidissement des cristaux blancs en aiguilles réunies par une de leurs extrémités de manière à former des étoiles. On fit égoutter ces cristaux, ensuite on les fit redissoudre dans l'eau bouillante, on sépara par ce moyen une petite quantité de résine, et on obtint par refroidissement des cristaux d'un beau blanc de cire. Lorsqu'on veut avoir ces cristaux dans toute leur blancheur, il faut bien se garder de les faire sécher sur des papiers qui contiennent du carbonate de chaux ou de l'oxide de fer, parce qu'alors ils prendroient une couleur jaune ou rougeâtre.

En faisant concentrer l'eau-mère qui avoit donné les cristaux d'acide volatil, il se déposa des cristaux d'*acide volatil* colorés en jaune par un peu de résine, et ensuite de la *matière d'apparence huileuse* qui étoit formée d'*acide volatil*, d'*amer* et de *résine*.

Action de la chaleur.

26. Les cristaux d'acide volatil ont une saveur légèrement acide amère et astringente.

Jetés sur un fer rouge, une partie se volatilise, l'autre se décompose et laisse un charbon qui fuse.

On peut les sublimer en aiguilles blanches, en les chauffant doucement dans une fiole à médecine.

Chauffés dans la boule de verre (1), ils se fondent, une partie se volatilise dans la cloche, celle qui reste dans la boule noircit et laisse un charbon abondant qui fuse légèrement. Il se forme beaucoup moins de gaz que dans la détonation de l'amer.

Les gaz produits dans cette expérience, ont un odeur empyreumatique végétale; si on les met en contact avec de l'eau distillée, on en dissout plus des $\frac{1}{4}$, l'eau ne paroît contenir que de l'*acide carbonique* (outre la portion d'acide volatil qui ne s'est pas décomposée). Je n'ai pu en retirer d'acide prussique par la distillation. Le résidu gazeux insoluble dans l'eau et la potasse, est formé d'*azote*. Je n'en ai pas eu assez pour voir s'il contenoit du gaz hydrogène.

Propriétés de la dissolution de l'acide volatil.

27. L'acide volatil est infiniment plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide. Cette

(1) Décrite à l'article de l'amer (16).

dissolution a une très-légère couleur jaune; elle rougit le papier de tournesol; elle ne précipite pas la gélatine comme l'amer. Elle en diffère encore en ce qu'elle colore tous les sels de fer au *maximum* en beau rouge; elle ne change pas la *couleur* des sels au *minimum*.

Action de l'acide nitrique, etc.

28. L'acide nitrique à 40° bouilli avec l'acide volatil, le convertit en *amer de Welther*. L'acide muriatique ne paroît pas avoir d'action sur lui.

Acide volatil et potasse.

29. L'acide volatil se dissout très-bien dans la potasse et dans le carbonate de potasse, à l'aide de la chaleur, il en dégage alors l'acide carbonique; en faisant concentrer cette dissolution qui est orangée, il se forme de petites aiguilles rouges qui sont beaucoup plus solubles dans l'eau que la combinaison d'amer et de potasse, qui sont beaucoup moins amères, qui ne détonnent point, mais qui fusent quand on les met sur un fer chaud. En les exposant à l'action de la chaleur dans la boule de verre,

il se dégage d'abord une vapeur jaune, la matière fuse ensuite sans dégager beaucoup de lumière. Il reste un charbon alcalin retenant de l'acide *carbonique* et de l'*acide prussique*. Il y a de plus un peu d'*acide volatil non décomposé*.

Le produit gazeux est formé en grande partie d'*acide carbonique* et d'*azote*.

Acide volatil et bases alcalines terreuses.

30. Les eaux de chaux, de strontiane et de baryte, font prendre à la dissolution d'acide volatil une belle couleur jaune. En faisant concentrer la combinaison d'acide et de baryte, il se forme, par refroidissement, de petits cristaux orangés, qui, exposés à la chaleur, ne détonnent pas, mais rougissent, et laissent ensuite un charbon qui brûle en lançant une infinité de petites étincelles rouges.

Toutes ces combinaisons sont décomposées par les acides sulfurique, nitrique et muriatique.

L'acide volatil ne m'a pas paru décomposer le muriate et le nitrate de potasse comme l'amer.

Acide volatil et oxides métalliques.

31. L'acide volatil bouilli avec l'oxide d'argent le dissout, mais si l'on fait bouillir trop longtems la dissolution, celle-ci noircit, et l'oxide d'argent paroît se réduire.

Il décompose à chaud, le carbonate de plomb, dissout une partie d'oxide, et dépose, par refroidissement, de petits cristaux orangés qui fusent dans détonner.

Il dissout l'oxide de fer rouge, et se colore en rouge d'hyacinthe. Toutes ces combinaisons m'ont paru acides.

ARTICLE III.

De la matière résineuse.

32. La matière résineuse, qui avoit été séparée de la matière orangée par l'eau bouillante (10), fut soumise de nouveau à l'action de cet agent, jusqu'à ce que le lavage ne fût que très-légèrement coloré. Cette opération demanda beaucoup de tems. Le résidu insoluble dans l'eau, fut traité à plusieurs reprises par l'alcool bouillant, la résine fut dissoute, et il resta un mélange d'oxalate de chaux, de sable, etc.

33. On sépara la résine de l'alcool, au moyen de l'eau, on fit concentrer. La résine, ainsi obtenue, étoit brune, elle avoit une saveur amère extrêmement légère, elle jaunissoit très-foiblement l'eau avec laquelle on la faisoit bouillir. Cette eau ne précipitoit pas la gélatine, elle ne coloroit pas le sulfate de fer en rouge, mais elle y formoit un léger précipité. Elle ne rougissoit pas le papier de tournesol, mais en la faisant concentrer, elle le rougissoit sensiblement.

La résine jettée sur un fer rouge exhaloit une fumée aromatique, et laissoit un charbon boursouflé.

En la distillant dans une petite cornue de verre, on obtint, entre autres produits, un liquide ayant une forte odeur d'acide prussique, et de l'ammoniaque huileuse.

La résine est soluble dans la potasse, dans l'acide nitrique et dans l'alcool. Je pense que même après avoir été bien lavée, elle contient de l'acide nitrique en vraie combinaison, et un peu d'acide volatil et d'amer. Il est probable que toutes les matières résineuses qui se forment dans le traitement des composés végétaux ou animaux par l'acide nitrique, retiennent une portion de cet acide en combinaison.

34. Les lavages de la résine (32) étoient rougeâtres, ils se troubloient par refroidissement, et laissoient déposer une matière résineuse un peu visqueuse, amère au goût, et qui ne m'a paru différer de la résine lavée que par une plus grande quantité d'*acide nitrique*, d'*acide volatil* et d'*amer*. Je pense qu'elle ne s'étoit dissoute dans l'eau qu'à la faveur de ces corps.

En traitant cette matière résineuse avec $\frac{1}{4}$ de son poids de carbonate de plomb, j'obtins une dissolution d'*amer*, d'*acide volatil* et de *plomb;* la résine ne fut pas dissoute, elle retenoit un peu d'oxide de plomb en combinaison.

Quoique l'on fasse bouillir la résine avec un excès de carbonate de plomb, elle est toujours acide, et donne toujours de l'ammoniaque à la distillation. Cela me confirme dans l'opinion qu'elle retient de l'acide nitrique.

35. La résine traitée à plusieurs reprises avec de l'acide nitrique à 45°, a été dissoute, et a formé un liquide brun rougeâtre. L'eau a séparé de ce liquide une matière jaune de chamois qui m'a paru être de la résine combinée à de l'amer et à de l'acide nitrique. Il restoit en dissolution de l'*amer*, de la

matière d'apparence huileuse, et un peu de *résine*.

Quoique la résine, qui avoit servi à mon expérience, contînt un peu d'amer, cependant je ne doute pas qu'il ne s'en fût formé une quantité notable par l'action de l'acide nitrique, ainsi que MM. Fourcroy et Vauquelin l'on dit dans leur mémoire. Ce qui m'a paru s'opposer à la conversion totale de la résine en amer, c'est la combinaison qui se forme entre ces deux produits; j'ai même remarqué que cette combinaison pouvoit défendre jusqu'à un certain point l'acide volatil de l'action de l'acide nitrique.

§. IV.

Réflexions sur la nature de l'acide volatil et de l'amer.

36. Si l'on regarde l'amer comme une combinaison d'acide nitrique et de matière végétale, dont la nature est encore inconnue, on sera conduit à regarder l'acide volatil comme une combinaison analogue, qui ne diffère de la première qu'en ce qu'elle contient moins d'acide nitrique; je sens bien que je ne puis prouver ces assertions

34. Les lavages de la résine (32) étoient rougeâtres, ils se troubloient par refroidissement, et laissoient déposer une matière résineuse un peu visqueuse, amère au goût, et qui ne m'a paru différer de la résine lavée que par une plus grande quantité d'*acide nitrique*, d'*acide volatil* et d'*amer*. Je pense qu'elle ne s'étoit dissoute dans l'eau qu'à la faveur de ces corps.

En traitant cette matière résineuse avec ½ de son poids de carbonate de plomb, j'obtins une dissolution d'*amer*, d'*acide volatil* et de *plomb*; la résine ne fut pas dissoute, elle retenoit un peu d'oxide de plomb en combinaison.

Quoique l'on fasse bouillir la résine avec un excès de carbonate de plomb, elle est toujours acide, et donne toujours de l'ammoniaque à la distillation. Cela me confirme dans l'opinion qu'elle retient de l'acide nitrique.

35. La résine traitée à plusieurs reprises avec de l'acide nitrique à 45°, a été dissoute, et a formé un liquide brun rougeâtre. L'eau a séparé de ce liquide une matière jaune de chamois qui m'a paru être de la résine combinée à de l'amer et à de l'acide nitrique. Il restoit en dissolution de l'*amer*, de la

matière d'apparence huileuse, et un peu de *résine*.

Quoique la résine, qui avoit servi à mon expérience, contînt un peu d'amer, cependant je ne doute pas qu'il ne s'en fût formé une quantité notable par l'action de l'acide nitrique, ainsi que MM. Fourcroy et Vauquelin l'on dit dans leur mémoire. Ce qui m'a paru s'opposer à la conversion totale de la résine en amer, c'est la combinaison qui se forme entre ces deux produits; j'ai même remarqué que cette combinaison pouvoit défendre jusqu'à un certain point l'acide volatil de l'action de l'acide nitrique.

§. IV.

Réflexions sur la nature de l'acide volatil et de l'amer.

36. Si l'on regarde l'amer comme une combinaison d'acide nitrique et de matière végétale, dont la nature est encore inconnue, on sera conduit à regarder l'acide volatil comme une combinaison analogue, qui ne diffère de la première qu'en ce qu'elle contient moins d'acide nitrique; je sens bien que je ne puis prouver ces assertions

par des expériences directes, mais en rapprochant les faits observés dans ce mémoire, on voit que le raisonnement leur donne un grand air de vérité.

1°. L'acide volatil et ses combinaisons exposés à la chaleur se comportent à-peu-près de la même manière que l'amer et ses combinaisons ; les quantités différentes d'acide nitrique qu'ils contiennent, expliquent pourquoi les premiers ne font que fuser, tandis que les autres détonnent fortement.

2°. L'acide nitrique bouilli avec l'acide volatil, le convertit en amer.

3°. Les combinaisons de l'amer ont beaucoup d'analogie avec celles de l'acide volatil. Elles ont une saveur plus ou moins amère, une couleur jaune plus ou moins foncée.

4°. S'il est vrai que la matière combinée à l'acide nitrique soit de nature huileuse, on conçoit pourquoi l'amer est plus soluble dans l'eau que l'acide volatil, qui contient moins d'acide nitrique que lui ; pourquoi l'acide volatil est plus soluble dans les alcalis que dans l'eau ; enfin, pourquoi les combinaisons d'amer sont moins foncées en couleur que celles de l'acide volatil.

Si l'on demande pourquoi l'acide volatil dans sa décomposition par la chaleur, ne

donne pas de gaz nitreux, tandis que l'amer en donne, je répondrai qu'il y a deux raisons pour que l'acide nitrique du premier soit décomposé radicalement : la première parce que les élémens combustibles y sont en plus grande quantité que dans l'amer ; la seconde parce que l'acide nitrique y est plus fortement retenu.

37. Si ces raisonnemens sont justes, il faudra appeler l'*acide volatil*, *amer au* minimum *d'acide nitrique*, *et l'amer de Welther, amer au* maximum *d'acide nitrique*.

C'est à des expériences ultérieures à faire voir s'il est possible de séparer de l'acide nitrique de ces substances, sans employer l'action de la chaleur, et à faire voir si l'amer au *minimum* ne seroit pas une combinaison d'amer au *maximum* déja formé avec une matière huileuse ou résineuse.

Je me propose de soumettre ces corps à l'action de la pile voltaïque, aussitôt que mes occupations me le permettront.

38. M. Welther dans son mémoire sur l'amer, avoit regardé la matière détonante qu'il forme avec la potasse, comme étant une combinaison de nitrate de potasse et d'amer, il fondoit son opinion sur cette expérience qui est très-exacte : il avoit pris

l'examen chimique de la réglisse, c'est-à-dire, de la distinction de chacun des corps qui la composent. Je n'ai point cherché à déterminer les proportions, parce qu'en général il me paroît impossible de pouvoir assigner avec exactitude le degré d'humidité que doivent avoir les principes isolés pour les ramener à l'état où ils se trouvent dans le végétal.

De la racine de réglisse fraîche, bien nettoyée et divisée autant que possible, fut mise en infusion dans de l'eau distillée froide; celle-ci ne tarda pas à se colorer, et au bout de douze heures qu'on la passa à travers d'un linge, elle avoit acquis une couleur brune-rougeâtre.

Je savois que M. Lautour, pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu, avoit trouvé, dans la réglisse, une assez grande quantité de fécule amilacée; je laissai donc reposer la liqueur, et je vis effectivement se précipiter au fond du vase une poudre blanche et grenue, que j'isolai facilement par simple décantation.

L'infusion filtrée fut soumise à quelques épreuves, dont voici les principales : la saveur en étoit sucrée et assez agréable, cependant

cependant elle étoit accompagnée d'un peu d'âcreté ; la moindre agitation suffisoit pour la faire mousser considérablement ;

Le papier de tournesol qu'on en humectoit rougissoit sensiblement ;

La noix de galle et l'alcool y occasionnoient de légers précipités ;

La colle forte n'y apportoit aucun changement ;

Les acides y ont produit une sorte de coagulation très-abondante ;

La potasse ne manifeste aucune action, elle change seulement le ton de la couleur ;

L'ammoniaque, en produisant un effet semblable, sépare en outre quelques légers flocons ;

L'eau de chaux fait un précipité assez abondant ;

Il en est de même de l'oxalate d'ammoniaque, mais le précipité est plus grenu ;

L'acétate de plomb y forme un magma très-volumineux, d'un blanc jaunâtre ;

Les sels de fer et le muriate de baryte précipitent également.

La manière dont les acides se comportoient avec l'infusion, attira plus particulièrement mon attention, et pour tâcher de

déterminer ce qui se passoit dans cette précipitation, je répétai l'expérience sur une plus grande quantité de liqueur ; et comme je craignois que la matière végéto-animale, indiquée par la noix de galle, n'entrât pour quelque chose dans ce phénomène, je l'isolai autant qu'il me fut permis, au moyen d'une ébullition soutenue pendant un bon quart d'heure ; j'obtins en effet un coagulum grisâtre, qui m'a présenté tous les caractères d'une substance animalisée. Cela fait, je filtrai la liqueur coagulée, et j'ajoutai, quand elle fut entièrement refroidie, condition essentielle, j'ajoutai, dis-je, un peu de vinaigre distillé ; il parut d'abord quelques flocons disséminés, qui se multiplièrent bientôt, et devinrent si abondans, qu'ils formèrent un magma gélatineux transparent qui, recueilli sur un filtre et lavé à l'eau froide, présente les caractères suivans : couleur jaune sale, saveur sucrée permanente, absolument semblable à celle de la réglisse entière, se réduisant à un très-petit volume par le dessèchement, se boursoufflant sur les charbons ardens, répandant une odeur de résine.

L'eau bouillante dissout complettement cette substance desséchée, que l'eau froide n'attaque que très-peu ; et si les proportions

sont bien prises, il se forme, par le refroidissement, une gelée transparente et solide.

Une autre propriété non moins remarquable de ce même corps, c'est que, desséché et broyé, il se dissout à froid presqu'entièrement dans l'alcool ; la portion insoluble est une matière animale, mais je ne la crois pas de même nature que celle qui se coagule dans l'infusion soumise à la chaleur ; par cette macération, l'esprit-de-vin acquiert une couleur citrine foncée, une consistance sirupeuse et une saveur très-sucrée. J'ai abandonné à l'air libre cette solution alcoolique, espérant que si elle contenoit du véritable sucre, celui-ci pourroit se débarrasser des autres principes, soit par différence de solubilité, soit par voie de cristallisation ; mais il ne se forma, à la surface du liquide, que des plaques minces très-sucrées, élastiques comme de la cire, peu solubles dans l'eau froide, en un mot, jouissant de toutes les propriétés du corps soumis à l'expérience : le résultat fut le même jusqu'à la fin de l'évaporation.

Cette matière est tellement sucrée, que je voulus voir si elle donneroit les produits du sucre ordinaire ; j'en délayai donc avec

de la levure, et malgré que l'appareil ait été placé dans une étuve, il ne se manifesta aucun signe de fermentation ; les flocons gélatineux conservèrent pendant très-long-tems toutes leurs propriétés ; seulement, au bout de plusieurs jours, la surface de la liqueur se couvrit de moisissure ; mais le dépôt floconneux étoit resté intact.

J'en fis bouillir avec de l'acide nitrique, il se dégagea beaucoup de gaz nitreux : quand l'action fut terminée, j'en chassai l'acide nitrique excédent par une évaporation lente ; j'obtins une masse visqueuse, jaune, transparente, ne se délayant point dans l'eau, mais se divisant en petites masses opaques, tuberculeuses, sans saveur bien marquée, se brûlant à la manière des résines : leur eau de lavage étoit citrine ; elle retenoit encore un peu d'acide nitrique. Je n'ai pu, par les réactifs, y découvrir la trace d'aucun acide végétal, mais elle contenoit de l'amer en quantité notable.

Non-seulement la matière sucrée se précipite par le moyen des acides, mais encore elle se sépare spontanément, sur-tout quand l'infusion est très-chargée, et j'ai fait, à ce sujet, quelques observations assez importantes. D'abord, pour que cette coagulation

se fasse promptement, il faut deux conditions essentielles ; la première, c'est que l'infusion soit assez concentrée pour avoir une couleur brune ; l'autre, qu'elle soit exposée à une température de 20 à 25 degrés, alors on voit bientôt se réunir au fond du vase un dépôt blanchâtre, d'une substance visqueuse que je crois être de la levure. Dans les vingt-quatre heures il se forme un magma si abondant, que toute la liqueur se convertit en une gelée solide. Ces phénomènes sont accompagnés d'un dégagement d'acide carbonique. La liqueur que l'on obtient en jettant le tout sur un filtre est plus acide, beaucoup moins sucrée et moins colorée que l'infusion ne l'étoit avant. Je m'attendois qu'elle fourniroit à la distillation une certaine quantité d'alcool, mais j'obtins seulement un flegme alcalin qui contenoit un peu de carbonate d'ammoniaque. Si, au contraire, on expose l'infusion dans un lieu frais, la séparation ne se fait qu'après plusieurs jours, et même elle n'a pas lieu pour peu qu'elle soit étendue ; mais elle se décompose et laisse déposer une espèce de putrilage.

Il résulte de ce que je viens d'exposer, que la matière sucrée de la réglisse n'est

point susceptible de donner de l'alcool par la fermentation, mais il n'en faut pas conclure que la fermentation suffit pour la séparer; au moins voici ce qui m'est arrivé.

J'avois ajouté un peu de levure non lavée dans une infusion de réglisse qui jouissoit de toutes les qualités convenables; l'espèce de fermentation qui se développe ordinairement, fut plus complette; la liqueur resta très-chargée d'acide carbonique; on le distinguoit à la saveur: j'obtins cette fois une petite quantité d'alcool par la distillation, probablement parce que la levure n'avoit point été lavée.

Le résidu de cette distillation avoit conservé toute la saveur sucrée de l'infusion, et cependant il ne se sépara rien par le repos; au bout de plusieurs jours, un léger trouble se manifesta, mais ce n'étoit que quelques flocons de moisissure. Il est bon de remarquer que cette décomposition semble ne point affecter la matière sucrée, on diroit même qu'elle devient par là plus agréable en perdant cette âcreté qui l'accompagne dans l'état naturel.

Soit qu'on isole la partie sucrée de la réglisse au moyen des acides, soit qu'on l'obtienne spontanément, elle est toujours

unie à une matière animale, qu'on en peut séparer par l'alcool. Celle-ci paroît contribuer beaucoup à sa précipitation, et je présume que si elle n'a point eu lieu dans la dernière expérience citée, la cause principale doit s'en retrouver dans la destruction même de cette substance animale.

Il me paroît assez difficile de se prononcer sur cette matière singulière; car si sa propriété de n'être point soluble dans l'eau froide et de faire gelée quand elle a été traitée par l'eau bouillante, porte à croire qu'elle se rapproche des fécules, comment concilier cette idée avec sa solubilité à froid dans l'alcool et les produits qu'on en obtient par l'acide nitrique? Si c'est un corps analogue aux autres espèces de sucre, pourquoi l'acide nitrique ne détermine-t-il pas la formation d'acide malique, oxalique ou autres? On pourroit la regarder comme une résine sans cette solubilité dans l'eau chaude; je crois donc être autorisé à la considérer provisoirement comme un corps particulier, dont une des propriétés est d'avoir une saveur sucrée.

Pour revenir maintenant à l'infusion première, dans laquelle j'avois versé du vinaigre pour en séparer les flocons gélatineux dont

je viens de parler, j'ai remarqué qu'elle perdoit presque toute sa saveur sucrée; cependant elle en conservoit encore; sa couleur étoit restée à-peu-près la même qu'auparavant; l'eau de chaux et l'acétate de plomb y formoient un grand précipité; j'ajoutai avec précaution de ce dernier réactif, et je parvins à décolorer complettement la liqueur; je filtrai le précipité de plomb qui, après avoir été bien lavé, fut décomposé par l'hydrogène sulfuré; j'eus pour résultat un mélange d'acide phosphorique et malique, unis à une matière colorante brune, de nature animale, qu'on sépare en concentrant beaucoup cet acide par l'évaporation et traitant par l'alcool.

Je chauffai, au chalumeau, un peu du précipité de plomb; il se noircit d'abord, puis il se fondit en un globule transparent, qui se changea tout-à-coup, par le refroidissement, en un polyèdre irrégulier, opaque, et me confirma par là l'existence de l'acide phosphorique.

La liqueur dans laquelle j'avois versé de l'acétate de plomb, étoit, comme je l'ai dit, parfaitement décolorée, j'y fis passer de l'hydrogène sulfuré pour la débarrasser de l'excès de plomb. Cette liqueur, bouillie et

filtrée, fut évaporée, et quand je l'eus réduite à un très-petit volume, je l'abandonnai à une évaporation spontanée : au bout de quelques jours, j'obtins des cristaux très-réguliers, d'abord sales, mais par une nouvelle dissolution, ils devinrent d'une grande transparence. M. Haüy les a déterminés comme étant des octaèdres rectangulaires, dont les deux arêtes les plus courtes sont remplacées par des facettes. Ces cristaux sont peu solubles; leur saveur presque nulle; ils se boursoufflent sur les charbons et répandent une odeur ammoniacale ; ils se dissolvent dans l'acide sulfurique sans le noircir ; dans l'acide nitrique, sans dégagement de gaz nitreux : broyés avec de la potasse caustique, ils dégagent de l'ammoniaque au bout d'un certain tems. La dissolution de ces cristaux dans l'eau distillée ne précipite par aucun réactif, en sorte qu'on ne peut y découvrir la présence d'aucun acide.

Je dois dire ici que j'ignore absolument si l'ammoniaque y existe toute formée, et, dans cette supposition, quel est le corps qui peut la retenir en combinaison ; je me propose d'examiner particulièrement cette jolie substance, lorsque j'en aurai une plus grande quantité à ma disposition.

En continuant l'évaporation spontanée de l'eau-mère, on voit se former d'autres cristaux qui se présentent sous la forme de plaques minces ; ils sont peu sapides ; leur dissolution précipite fortement avec le muriate de baryte, l'eau de chaux, l'ammoniaque et son oxalate ; enfin, je les ai jugés un sulfate triple de chaux et de magnésie, je ne pense pas qu'il existe tel dans la réglisse.

On sait que la décoction de réglisse laisse un goût d'âcreté très-prononcé ; je cherchai à isoler le principe qui lui communiquoit cette propriété, et pour y parvenir, je traitai de l'extrait récent par de l'alcool rectifié ; je remarquai que la portion qui s'étoit dissoute dans ce dernier menstrue, avoit plus d'âcreté que le résidu ; mais quelque ménagement que je pus mettre dans l'évaporation, il me fut impossible d'obtenir le résultat desiré : je suivis alors une autre méthode. Je mis directement de l'alcool rectifié sur de la réglisse fraîche et un peu desséchée ; après vingt-quatre heures de séjour, j'en retirai une teinture très-colorée, qui ne précipitoit point par l'eau ; je fis évaporer l'esprit-de-vin ; à mesure qu'il se dissipoit, je vis paroître des gouttelettes d'un liquide brunâtre, semblable à une huile épaisse ; l'évaporation

étant portée au point nécessaire, je séparai une masse visqueuse brune qui surnageoit le liquide; je la lavai dans un peu d'eau froide : la saveur de cette huile étoit un peu sucrée, mais elle produisoit bientôt une âcreté très-forte, qui se faisoit ressentir principalement dans la gorge; elle s'étaloit et brûloit à la manière des substances grasses, lorsqu'on la projettoit sur les charbons ardens.

J'ai épuisé une quantité donnée de réglisse par l'alcool, en répétant les macérations jusqu'à ce qu'il ne le colorât plus; arrivé à ce point, j'en fis bouillir une nouvelle dose, toujours sur la même racine; je filtrai à chaud, il se déposa, par le refroidissement, quelques flocons de cire. Après avoir fait sécher la réglisse épuisée par l'alcool, je l'ai reprise par l'eau; celle-ci se colora aussi fortement que si on n'avoit point primitivement employé de l'alcool. Ce fait me prouva qu'il y avoit au moins deux substances bien distinctes qui concouroient à la colorisation de la réglisse. La même chose arrive en suivant une marche contraire : car si on traite d'abord par l'eau, jusqu'à ce qu'elle ne puisse plus rien extraire, et qu'on emploie ensuite l'alcool, ce dernier en tire à

son tour une teinture fortement colo[illegible] précipitant par l'eau et donnant, par [illegible] poration, une substance résineuse, sèch[illegible] qui n'a pas la même âcreté que l'huile br[illegible] dont j'ai parlé.

Quoique bien persuadé que ces deux substances avoient une origine commune, cependant je ne pouvois me rendre compte des différences que je remarquois entre elles, puisque l'une est fluide, très-âcre, soluble dans l'alcool sans précipitation par l'eau, tandis que l'autre est très-consistante, peu sapide, et que sa solution alcoolique précipite abondamment par l'eau. Je fis une observation qui, je crois, donne la solution de ces variations : elle consiste en ce que la racine de réglisse, une fois épuisée par l'eau, se brunit considérablement pendant sa dessication à l'air : il me semble naturel d'en conclure que cette huile âcre se trouvant presqu'à nu, en raison de la soustraction des autres principes solubles dans l'eau, doit, par son contact plus immédiat avec l'air, en absorber l'oxigène et se résinifier.

En voulant enlever tout ce qu'il y a de soluble dans l'eau, je m'apperçus que les dernières infusions de cette réglisse, traitée par l'alcool, devenoient de plus en plus

épaisses ; elles prenoient l'odeur d'une dissolution d'amidon, et elles se pourrissoient avec une extrême facilité ; j'attribuai ce phénomène à ce que, par cette dernière méthode, on n'avoit point isolé la fécule, et que vraisemblablement elle finissoit par se dissoudre à la faveur de l'acide qui se développe.

Après avoir ainsi épuisé la racine de réglisse par l'alcool et par l'eau, je la soumis encore à l'action de l'acide nitrique très-étendu, et malgré que le tout fût laissé en macération pendant plus de quinze jours, il n'y eut pourtant que très-peu de phosphate de chaux de retenu en dissolution.

Enfin je brûlai le résidu ligneux, et j'obtins encore une grande quantité de cendres qui contenoient beaucoup de craie et un peu de phosphate de chaux. Il est assez singulier de voir qu'une substance ligneuse retienne encore des sels calcaires après avoir resté pendant un tems considérable dans un liquide acidulé ; cependant, c'est un fait reconnu de tous ceux qui se sont occupés d'analyse végétale. J'ai eu occasion d'observer que des plantes traitées de la même manière que précédemment, fournissoient des cendres qui contenoient même des sels alcalins, et

notamment du phosphate de potasse. Il faut qu'il existe une combinaison entre ces sels et le ligneux.

Il résulte de ces différentes expériences que la racine de réglisse contient :

1°. De la fécule amicalée, que M. Lautour y a reconnue le premier ;

2°. De l'albumine végétale, ou substance végéto-animale ;

3°. Une matière sucrée qui se rapproche des résines ; et sans être certain qu'elle existe dans l'infusion telle que je l'ai obtenue au moyen d'un acide, il faut cependant convenir qu'elle ne paroît avoir subi aucune altération, puisqu'elle conserve sa propriété caractéristique dans toute son intégrité ;

4°. Des acides phosphorique et malique combinés à la chaux et à la magnésie ;

5°. Une huile résineuse brune et épaisse qui donne de l'âcreté aux décoctions de réglisse. J'observerai, relativement à cette huile, que, quoique l'alcool, en la dissolvant, enlève aussi de la matière sucrée, cependant, quand on a la précaution de prendre de l'esprit-de-vin très-déflegmé et de la réglisse récente effilée, séchée, il arrive alors qu'il n'y a que très-peu de matière sucrée de soustraite, ce qui offre réellement un

moyen de préparer un meilleur extrait de réglisse qu'on ne l'a fait jusqu'à présent ;

6°. Une matière cristalline qui a l'aspect d'un sel. C'est une substance qui mérite réellement d'être examinée, et je ne doute pas que quelque personne plus à même que moi de répéter ces expériences sur des quantités plus considérables, ne découvre des faits intéressans. J'avois cru d'abord avoir affaire au même corps que celui que M. Vauquelin et moi avions retrouvé dans le suc d'asperge : dans le fait, il s'en rapproche sous plus d'un rapport, et il n'y a jusqu'à présent que la détermination différente de la forme donnée par M. Haüy qui ait suspendu mon jugement ;

7°. Le ligneux, ou squelette végétal.

Quant aux substances colorantes dont j'ai fait mention, je ne pense pas qu'elles constituent des corps particuliers, mais plutôt qu'elles dépendent de l'huile âcre, de la matière sucrée, ou tout autre.

DISSERTATION

Sur la manière d'extraire le Sucre, et sur les Surrogats indigènes qui le fournissent, ainsi que sur les quantités qu'on en peut extraire.

PAR M. HERMBSTAEDT.

Lu à la Société des sciences de Berlin.

Traduit par M. TASSAERT.

(Journal de Gehlen, n°. 31 et 32.)

L'analyse multipliée de beaucoup de végétaux, a prouvé avec la plus grande évidence qu'il faut regarder le sucre comme un des principes immédiats et essentiels de plusieurs de nos végétaux indigènes.

Mais il n'a certainement jamais existé d'époque, qui ait exigé aussi impérieusement que le tems présent, qu'on dût prendre en considération

considération les découvertes et les expériences données par la science, pour en faire une application utile, et procurer à la société des substances de première nécessité, et certes, jamais aucun des besoins de première nécessité, pour la société, n'a été aussi indispensable et aussi urgent que le besoin du sucre l'est de nos jours; car, non-seulement il a cessé d'être une friandise pour la classe plus aisée, mais le luxe toujours croissant l'ayant même rendu familier à la classe du peuple la plus pauvre, on doit le considérer comme un besoin diététique dont il est aussi impossible de se passer entièrement que des autres alimens nécessaires.

Margraff qui a été incontestablement un des plus grands chimistes de son tems, a le mérite d'avoir démontré vers le milieu du siècle passé, que non-seulement on trouvoit du sucre dans la racine de disette (*beta cicla*) dans la betterave jaune et blanche (*beta altissima*) dans la racine de chervis (*sium sisarum*) dans le panais (*pastinaca sativa*), etc., mais qu'il étoit même possible de l'extraire avec avantage.

M. Rush, professeur de chimie, à Philadelphie, soumit à l'analyse chimique la sève

de l'érable de l'Amérique du nord, et prouva la possibilité d'en retirer, non-seulement avec avantage un bon sucre, mais il fit encore voir que cette partie de l'Amérique, étoit en état de fournir à toute l'Europe la quantité de sucre qu'elle consommoit.

François Mirabelli, ayant analysé le blé de Turquie, (*zea mays*) décrivit la manière d'obtenir du sucre du jus de ses jeunes épis et tuyaux.

Enfin, dernièrement M. Proust, a démontré que le jus récent des raisins d'Espagne contenoit une si grande quantité de sucre qu'on pourroit en retirer les plus grands avantages, si on vouloit se donner la peine de l'extraire, puisque les mendians avoient laissé perdre, dans les vignes de Soro, en une année, plus de 170,000 arrobes de raisins, ne pouvant le consommer totalement. Or, cette quantité de raisin auroit fourni 50,000 arrobes de moscouade.

A Arando de Duero, on jetta, dans la même année, dans les rues 2000 cantaros de vin, n'ayant pu ni le vendre ni le consommer, il resta encore dans les vignes, comme inutiles, 150,000 de raisins, ce qui auroit fourni 50,000 arrobes de sucre, ainsi

dans une seule année, on auroit pu récolter 100,000 arrobes de moscouade.

Je pourrois citer encore beaucoup d'autres exemples et de faits qui prouvent que beaucoup de nos végétaux indigènes contiennent le sucre abondamment, comme principe immédiat, mais je me bornerai à ceux que j'ai rapportés, et ne ferai plus connoître dans la suite de ce mémoire que les expériences que j'ai faites moi-même, afin de retirer le sucre des végétaux indigènes. Je crois que ces expériences méritent d'attirer toute l'attention, sur-tout dans le moment présent.

Extraction du sucre d'érable venant en Allemagne.

En 1796, on me chargea officiellement de rechercher si on pouvoit retirer du sucre de la sève des érables crûs chez nous, soit sauvages, soit par les soins de la culture, et d'examiner si on le pourroit faire avec avantage.

On fit les premiers essais dans le parc de Berlin, avec la sève de 15 arbres qui étoient en partie (l'*acer platanoides*) et en partie (l'*acer pseudo-platanus.*)

Le résultat fut plus que favorable ; car, je fis voir que ces arbres étoient une source très-abondante de sève, mais aussi que cette sève, sans autre manipulation que la simple évaporation, fournissoit un bon sucre cristallin.

Quelque tems après, Monsieur le comte de Veltheim permit d'employer différentes espèces d'érables de sa belle plantation, près d'Harbke, à des analyses comparées. Enfin, son altesse le prince Henri de Prusse, fit faire la plus grande expérience, ayant destiné à cet usage 300 pieds d'érable de l'espèce de l'*acer pseudo-platanus*, et de celle de l'*acer platanoides* crûs dans son parc de Rheinsberg, afin qu'on pût répéter et varier les expériences commencées, tant dans le parc de Berlin que dans le grand jardin d'Harbke. Ces dernières expériences ont fourni quelques centaines de livres de sucre.

Mais comme ce sont les expériences faites à Harbke, auxquelles j'ai pu donner le plus de soin et d'exactitude, je me contenterai d'en rapporter ici le résultat. Je les fis pendant les mois de janvier et de février, qui est le tems le plus favorable pour obtenir la sève des érables.

Afin d'obtenir la sève, on fora les arbres de trois côtés, au levant, au midi et au couchant avec une tarière ordinaire de fer, ayant un demi-pouce de diamètre, on creusa jusqu'au commencement du bois. On mit dans chaque ouverture une canule de bois de sureau, dont on avoit retiré la moelle, et on eut soin d'incliner la canule vers le sol, chaque ouverture étoit faite à 18 pouces, au-dessus du sol; au-dessous de toutes les canules, on mit des pots de terre, afin de recueillir la sève. Quelquefois la sève couloit de la place aussitôt qu'on avoit foré l'arbre, mais souvent cet écoulement ne commençoit qu'au bout d'une heure. La sève couloit en gouttes qui se succédoient plus ou moins rapidement, suivant que la température étoit plus ou moins élevée; la présence ou l'absence du soleil favorisoit ou retardoit aussi considérablement cet écoulement. La sève couloit le plus abondamment au lever du soleil, lorsque la température étoit entre le zéro et le 5° Réaumur. Elle ne cessoit même pas de couler pendant la nuit, tant que la température de l'atmosphère ne s'abaissoit pas à 2 degrés au-dessous de zéro; mais dès qu'elle s'abaissoit

d'où peut provenir cette température plus élevée ? Savoir, si elle est due à une décomposition des parties aqueuses qui se feroit dans l'intérieur de la plante, ou si elle est due à une décomposition et à une assimilation des sucs nourriciers que la plante prend dans le sol, ou si elle est due à une absorption et décomposition de l'air extérieur. Je me propose de faire de ces différentes questions un mémoire particulier que je présenterai à l'Académie royale, mais pour le présent, je reviens à mes travaux sur les érables.

La sève obtenue par les trous pratiqués dans les érables a resté claire et limpide comme de l'eau depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération. Sa pesanteur spécifique a resté constante, soit qu'on l'eût prise au commencement, lorsque l'arbre la rendoit en quantité assez considérable, soit qu'on ne l'eût prise que vers la fin de l'évaporation, lorsqu'elle cessoit de couler.

Mais il y a une différence très-considérable entre la sève des différentes espèces d'érables ; cependant elle ne s'est jamais élevée au-delà de 1,005, et ne s'est jamais trouvée au-dessous de 1,003, soit qu'elle fût obtenue d'individus âgés ou jeunes ; lors-

'on prenoit la sève des mêmes espèces érables, la pesanteur spécifique restoit ale. Voici l'ordre des pesanteurs spécifiques des différentes espèces d'érables avec squels on m'a permis de faire des expéences dans le jardin de Harbke; je commence par les plus pesantes.

1. *L'acer dasycarpum.* Erhard.
2. *L'acer saccharinum.*
3. *L'acer tataricum.*
4. *L'acer negundo.*
5. *L'acer monspessulanum.*
6. *L'acer platanoides.*
7. *L'acer campestre.*
8. *L'acer pseudo-platanus.*

La pesanteur spécifique des différentes ves prise à la même température de 14° éaumur, s'est trouvée constamment la ême dans les individus de même espèce, oit qu'ils eussent crû dans le terrain salonneux du parc de Berlin, soit dans le errain sablonneux de Beauverau, près heinsberg, soit dans un fonds argileux, ras et humide du jardin de Harbke, ou ans un fonds pierreux du même jardin, u encore dans un fonds d'une argile salonneuse du même endroit.

La sève des érables est parfaitement claire et limpide ; elle a une saveur douce, très-agréable et très-pure, en sorte que lorsqu'on y mêle un peu de jus de citron, on en fait une boisson très-agréable, ressemblant à de la limonade. Cette sève peut se conserver pendant cinq jours, à une température de 15° Réaumur, sans fermenter ; mais au bout de ce tems ; elle passe très-promptement à la fermentation vineuse et même acéteuse ; dans le premier cas, elle donne un vin très-foible, et dans le second cas, elle produit un vinaigre foible, mais qui a une saveur très-agréable.

Le tems nécessaire pour obtenir toute la sève d'un érable est de cinq jours, mais dans les premiers tems, l'écoulement est beaucoup plus abondant que vers la fin.

La quantité de sève qu'on obtient ne dépend pas de l'individu, ni du sol sur lequel il se trouve, mais elle dépend uniquement de la hauteur et du diamètre de l'arbre.

La hauteur et le diamètre des individus de la même espèce varient infiniment, suivant la nature du sol dans lequel ils végètent. Je vis, par exemple, un érable de 30 ans (l'*acer dasycarpum*), végétant dans un terrain argileux, humide, du jardin d'Harbke, qui avoit une hauteur de 30 pieds et un

diamètre de 18 à 20 pouces, tandis que des individus de même espèce, plantés dans un fonds argileux sablonneux, n'avoient que 9 à 10 pouces de diamètre.

Le diamètre de l'arbre influe beaucoup pour la quantité de sève qu'on obtient; ainsi l'érable que j'ai décrit plus haut, qui avoit 20 pouces de diamètre, a fourni en 5 jours 40 mesures de sève (1) : un érable à sucre, âgé de 30 ans (*acer saccharinum*), n'en a fourni que 26 mesures; un autre (*acer negundo*) ayant 13 pouces de diamètre, n'en a donné que 26 mesures; un érable (*acer platanoides*) ayant 14 pouces de diamètre, a donné 30 mesures, et un érable (*acer platanoides*) qui avoit 18 pouces de diamètre, en a donné 36 mesures.

Mais ces sèves diffèrent beaucoup par rapport à la quantité de sucre qu'elles contiennent. Voici le tableau des différentes quantités de sucre que j'ai obtenues d'une mesure de sève.

1. *L'acer dasycarpum.*	1 once $\frac{1}{2}$.
2. *L'acer tataricum.*	1 onc. 3 gros.
3. *L'acer saccharinum.*	1 onc. 2 gros.
4. *L'acer negundo.*	1 once.

(1) La mesure de Berlin nommée *quart*, contient à-peu-près 5 livres d'eau.

5. *L'acer platanoides.* 1 once.
6. *L'acer pseudo-platanus.* 7 gros.
7. *L'acer campestre.* 7 gros.
8. *L'acer rubrum.* 7 gros.

Lorsqu'on évapore ces différentes sèves sans y rien ajouter, ce qu'on peut très-bien faire, puisqu'on n'y trouve ni acide libre, ni mucilage, ni alumine, et qu'on peut les faire cristalliser jusqu'à la dernière goutte, sans qu'elles donnent une quantité notable de mélasse ou de moscouade liquide, on obtient des sirops qui diffèrent un peu entre eux, soit par la couleur, soit par le goût.

Les sirops de l'*acer dasycarpum*, l'*acer platanoides*, l'*acer saccharinum*, l'*acer tataricum*, l'*acer monspessulanum*, l'*acer negundo* et de l'*acer campestre*, avoient une couleur jaune de vin, et une saveur sucrée pure. Mais ceux de l'*acer rubrum* et de l'*acer pseudo-platanus* avoient une couleur jaune brunâtre, et laissoient un arrière-goût astringent.

On a prétendu dans plusieurs ouvrages que les érables périssoient lorsqu'on en retiroit la sève, et de là même, on concluoit qu'il étoit impossible d'établir une fabrication de sucre d'érable, ce que démentent plusieurs bois d'Allemagne où on

trouve des contrées entières d'*acer pseudo-platanus* qui ont très-bien résisté à cette opération. Les érables paroissent, ainsi que la vigne, jouir de la propriété de rejetter une partie de leur sève, comme un excrément dont ils peuvent se passer sans que cela nuise en rien à leur santé ; mais afin d'opérer et de faciliter cette excrétion naturelle, il semble que la nature ait doué le pic vert (*picus minor*, *Linné*) de l'instinct d'endommager, pendant l'hiver, les branches des érables, et de forcer la sève à sortir.

Lorsque je m'occupois de mes recherches à Harbke, je remarquai que ces oiseaux sautilloient continuellement sur les branches des érables, et qu'ils y formoient des fentes annulaires avec leurs becs très-durs, desquelles fentes, la sève sucrée sortoit aussitôt très-abondamment. L'expérience me fit connoître qu'une branche qui avoit à peine un pouce de puissance, et qui avoit été fendue par un oiseau, a fourni en 24 heures une mesure et demie de sève.

Il y avoit déja longtems que j'avois remarqué que les branches supérieures des érables laissoient suinter de la sève, sans pouvoir m'en rendre raison, jusqu'à ce qu'à la fin

j'observai le travail des oiseaux dont je tuai plusieurs à coup de fusil. C'étoient toujours la même espèce d'oiseaux, on les reconnoît aussi à un cri particulier qu'ils font entendre continuellement.

Pour m'instruire jusqu'à quel point on pouvoit blesser les érables pour les faire périr, le prince Henri voulut bien sacrifier deux vieux érables de l'espèce de l'*acer pseudo-platanus*. Je fis percer 22 trous de tarière à l'un deux, et laissai couler la sève tant qu'elle voulut, sans ensuite recouvrir les plaies. Quant au second, j'y fis faire 50 trous de 2 pouces de profondeur avec une hache, et je négligeai aussi les plaies après l'écoulement de la sève. Je n'eus occasion de revoir ces arbres qu'en 1804, près de 8 années après, je trouvai que toutes les plaies étoient cicatrisées, et les arbres aussi bien portans que les autres, dont on n'avoit pas du tout retiré de sève, et l'inspecteur des jardins m'assura qu'aucun des érables dont on avoit retiré la sève n'avoit souffert, et il ne put m'en montrer aucun qui eût péri, ou qui ne se portât parfaitement bien.

Ces résultats confirment l'opinion de M. Rush qui observe qu'on peut saigner les érables pendant 6 années consécutives, sans

ur ruine et sans qu'ils fournissent sensiement moins de sève, qu'au contraire, a sève a plus de consistance et est plus iche en sucre.

Quoique l'expérience que j'avois faite pour détruire deux érables m'eût convaincu que les saignées qu'on leur fait ne nuisent en rien à leur santé, et qu'on pouvoit même négliger de panser la plaie, néanmoins j'ai toujours eu soin de calfeutrer la plaie de tous les autres, lorsqu'ils ne donnoient plus de sève, avec de la poix liquide, afin d'éviter le contact de l'air extérieur et la carbonisation de la fibre ligneuse.

La sève d'érable obtenue, soit dans le parc de Berlin ou dans celui de Rheinsberg ou encore dans la terre de Harbke, fut toujours évaporée sur les lieux dans des chaudières de cuivre, en consistance ordinaire de sirop, et ensuite envoyée à la rafinerie de sucre de MM. Schikler à Berlin, et là sous l'inspection de M. le directeur Maue, et en ma présence, on en confectionna avec beaucoup de succès du sucre brut, dont on fit ensuite du sucre rafiné, de sorte que, sans compter le sirop qu'on obtient toujours, on a fabriqué plusieurs

quintaux de sucre rafiné de toutes les qualités.

Si le résultat de ce travail ne laisse pas que d'offrir quelqu'intérêt pour l'histoire naturelle, il donne en même tems une preuve certaine que les bois qui contiennent beaucoup d'érable, peuvent dans les tems présens fournir du sucre avec un certain avantage.

Si nous prenons seulement la proportion la moins avantageuse, savoir de 26 mesures de Berlin par arbre, et de 7 gros de sucre par mesure de sève d'érable, nous aurons pour la totalité une livre et 5 onces et demie de sucre; en conséquence un bois de 1000 morgen de 180 verges carrées qui ne contiendroit parmi ses différentes espèces d'arbres que 4000 pieds d'érables communs de ce pays, qui est l'*acer pseudo-platanus*, donneroit chaque année 4875 liv. de sucre, et encore on ne supposeroit dans chaque morgen que 4 érables.

Il seroit donc bien essentiel de donner plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'à présent à la culture de l'érable : il seroit surtout à desirer qu'on cultivât l'*acer dasycarpum*; car, on peut le multiplier de bouture, il croît plus promptement que

les

autres espèces, et fournit un très-bon combustible, dont la cendre est une des plus riches en potasse et même plus riche que celle du chêne; d'ailleurs il exige des terrains bien moins bons que les autres espèces et donne un excellent bois pour la menuiserie.

Les propriétaires qui possèdent donc beaucoup d'érables pourront déjà retirer un grand bénéfice en les employant à l'extraction du sucre, le combustible et la main-d'œuvre étant très-peu de chose. Ils se procureroient, ainsi qu'à l'État, un nouveau et assez considérable revenu.

Extraction du sucre de la betterave.

C'est à M. le directeur Achard qu'on est redevable d'avoir renouvelé la découverte faite il y a environ 30 ans par Margraff, de l'extraction du sucre contenu dans les betteraves. Voici bientôt dix ans que des individus de toute espèce soit instruits ou non, se sont occupés de cet objet, on doit donc être d'autant plus étonné qu'on connoisse encore si peu dans nos ménages le sucre de betterave, et de voir même que

la plus grande partie du public doute de la possibilité d'extraire ce sucre avec avantage.

Je ne puis absolument me rendre raison d'où cela peut provenir ; mais comme j'ai reçu l'ordre suprême, depuis quelques années, de soumettre cet objet à un travail exact, j'ai été mis à même de pouvoir distinguer la vérité de ce qui n'étoit qu'imaginaire, et de rendre cet objet si clair, que tous ceux qui suivront exactement ma méthode seront bien sûrs d'extraire du sucre avec avantage, soit qu'ils aient employé la betterave jaune, blanche ou rouge, qu'ils aient pris des betteraves cultivées avec beaucoup de soin ou seulement de celles que les fermiers auroient semées et récoltées pour servir de nourriture à leurs bestiaux.

Mais comme aucune règle n'est sans exception, il en est de même pour les betteraves ; et voici des faits qui ont été constatés par l'expérience d'un grand nombre d'années, et qu'on doit considérer comme des vérités incontestables.

1) Les betteraves qu'on cultivera dans une terre qui aura été parquée par des moutons ou qu'on aura fumée avec du fumier de mouton, ne donneront presque

pas de sucre, mais on en retirera beaucoup de nitrate de potasse.

2) La betterave cultivée dans une terre fumée nouvellement avec du fumier de cheval, donne peu de sucre, mais beaucoup de muriate et de nitrate de potasse.

3) La betterave cultivée dans une terre nouvellement fumée avec du fumier de vache, donne du sucre, mais il contient en même tems du phosphate et du malate d'ammoniaque en grande quantité, ainsi que du muriate de potasse.

4) La betterave cultivée dans des jachères devient moins grande que celle qu'on cultive dans une terre fumée, mais elle est beaucoup plus riche en sucre.

5) Les betteraves blanches fournissent la plus grande quantité de sucre; viennent ensuite les jaunes, puis celles qui ont une écorce rouge et un noyau blanc, et enfin celles à écorce rouge dont le centre est blanc et mêlé d'anneaux rouges.

6) La betterave cultivée dans un fonds limoneux et sablonneux est plus riche en sucre que celle qu'on cultive dans un terrain gras et argileux.

7) La betterave ne peut fournir de bon

sucre que lorsqu'on l'emploie depuis la fin d'octobre jusqu'à la fin de janvier. Depuis le mois de février ses principes commencent à s'altérer. Le sucre passe à l'état de mucilage sucré et finit par se décomposer entièrement.

8) 100 livres de betteraves donnent au plus quatre livres de bon sucre brut grenu rafiné, et pour le moins on en obtient deux livres et demie; on peut donc estimer la moyenne à trois livres (1).

9) 100 livres de betteraves, après avoir été coupées et exprimées, donnent 30 livres de suc, et le résidu pèse 70 livres.

10) Les 30 livres de suc donnent moyennement 6 à 7 livres de sirop, dont il y a 23 à 24 livres d'eau évaporée.

11) En retirant le sucre de la betterave, on ne distrait donc de l'aliment des bestiaux que 6 à 7 livres de matière solide, car l'eau évaporée ne peut pas servir à la nutrition des animaux.

12) Le premier sirop qu'on obtient des

---

(1) La livre de Berlin diffère de celle de Paris, à-peu-près de 2 onces 5 gros 24 grains.

(*Note du traducteur.*)

betteraves ne peut pas être employé comme sirop de sucre ; il contient du muriate de chaux, du muriate de potasse et du malate de chaux, qui lui donnent une saveur désagréable qui se développe encore plus avec le tems et plus il vieillit.

Ce sont là les principaux résultats auxquels je suis parvenu à l'aide des travaux que j'ai faits sur la fabrication du sucre de betterave ; il ne me reste plus qu'à décrire le procédé très-simple auquel j'ai été obligé de revenir après en avoir tenté un très-grand nombre qui ne m'ont donné que des résultats malheureux : on verra que ce procédé n'est nullement embarrassant, ni cher ; que chaque propriétaire peut l'exécuter facilement, qu'il mérite d'être mis en usage par chaque propriétaire ou fermier. Voici le procédé :

On commence par bien laver les betteraves à l'eau afin de les nettoyer de toutes les impuretés qui pourroient y adhérer ; puis on en retranche toutes les petites racines et les couronnes ; ensuite on les réduit en bouillie dans une machine faite exprès pour cela.

La machine pour diviser les betteraves

a été inventée et exécutée par M. le conseiller de guerre, Siebeke; elle consiste en un cylindre en tôle de fer, qui est muni d'ouvertures très-aigues comme les râpes de fer-blanc dont on se sert habituellement. Ce cylindre est mu sous un angle de 55°; il est surmonté d'une trémie élevée de moulin dans laquelle sont les betteraves, qui, par leur propre poids, tombent sur le cylindre qui les déchire en une espèce de bouillie qu'on recueille dans un vase qu'on met dessous le cylindre. On donne le mouvement à l'aide d'une manivelle mue par un cheval; avec cet appareil on peut diviser en une heure de tems 1200 livres de betteraves.

On exprime cette bouillie dans la presse la plus simple afin d'en retirer tout le suc, auquel on fait ensuite subir les manipulations suivantes.

On emplit des chaudières de cuivre avec ce suc et on le fait bouillir. Par cette ébullition, il monte à la surface une quantité assez considérable d'écume qui ressemble beaucoup à de l'albumine cuite et qu'on retire soigneusement avec une écumoire.

Lorsqu'on a fini d'écumer ce suc, on

l'agite avec une spatule de bois et on y ajoute de la chaux vive de bonne qualité qu'on aura éteinte à l'eau, et cela dans la proportion de deux cents grains de chaux pour chaque mesure de suc qui restera dans la chaudière; on ne discontinue pas de remuer. On continue de faire bouillir le suc avec la chaux jusqu'à ce qu'en retirant une certaine quantité le suc soit devenu clair comme un vin nouveau; ce qui arrive ordinairement au bout d'une heure.

Pendant cette ébullition, il se dégage beaucoup d'ammoniaque en vapeurs âcres et piquantes; il se forme une nouvelle quantité d'écume qu'on retire encore avec l'écumoire.

On retire alors le feu de dessous la chaudière; on met le suc dans de hauts tonneaux qui ont une forme conique, et on le laisse déposer pendant 24 heures. Pendant ce tems les parties troubles se précipitent au fond, et on tire le suc qui est clair comme du vin par une ouverture pratiquée dans le côté du vase qui sert à clarifier le suc.

Ce suc ainsi clarifié est mis dans une autre chaudière propre et évaporée lentement jusqu'en consistance de sirop liquide,

dont la pesanteur spécifique soit à-peu-près à celle de l'eau comme 4 : 3.

On retire le sirop de la chaudière, et on le met refroidir dans un autre vase ; lorsqu'il est presque refroidi, on l'écume et on le verse sur un carlet de flanelle. Pendant le refroidissement il se dépose encore beaucoup de malate de chaux ; le sirop devient plus clair et prend une saveur sucrée plus agréable. On décante le sirop clair de dessus le dépôt dans une chaudière plus petite, et on le fait réduire jusqu'à ce qu'il file ; on le transvase encore dans une autre chaudière, dans laquelle on a soin de l'agiter de tems en tems ; mais aussitôt qu'on remarque qu'il commence à devenir grenu, on le verse dans une forme à sucre, dont on a bouché l'extrémité vers la pointe avec un peu de papier. Au bout d'un espace de 24 à 30 heures on trouve le sirop pris en sucre.

Afin de favoriser la cristallisation, il faut mettre les formes dans un endroit dont la température soit au moins de 16 à 18° Réaumur. Lorsque la cristallisation est achevée, on ouvre la pointe de la forme, on recouvre la surface du sucre avec de l'argile humectée, et l'on voit à l'instant dé-

couler un sirop d'un brun foncé et d'une saveur très-désagréable, il reste dans la forme un sucre d'un brun clair en cristaux grenus adhérens ensemble, et qui a une saveur sucrée pure.

Par ce procédé j'ai obtenu, il y a quelques années, en huit semaines, 1800 livres de sucre brut, et l'année suivante j'en préparai encore 300 livres. Ce sucre, soumis au rafinage, s'est rafiné aussi facilement et a donné d'aussi beau sucre que le sucre brut venant des Indes.

On voit donc que, par ce procédé, on peut extraire en huit jours de tems le sucre de la betterave sans employer d'acide sulfurique, ni blanc d'œuf, ni sang, ni alun ou aucun autre moyen artificiel, quoique plusieurs de ces moyens aient été annoncés comme absolument nécessaires par plusieurs personnes qui se sont occupées de cette fabrication. Il n'y a que la chaux vive qui soit nécessaire, et j'ai trouvé qu'elle remplissoit si bien le but qu'elle ne laissoit rien à desirer.

Si on demande à combien revient ce sucre, la réponse est très-favorable. On achète les 100 livres de betteraves pour 24 sols (8 gros de Berlin); en ajoutant

pour le combustible et la main-d'œuvre moitié de cette somme, toute la dépense s'élevera à 36 sols ou 12 gros. Mais comme j'ai trouvé par des expériences en grand que 100 livres de betteraves donnent 5 livres de sucre brut, chaque livre ne coûteroit donc que 12 sols. En employant ensuite les résidus, soit pour la fabrication de l'eau-de-vie ou pour celle du vinaigre, ou bien pour la nourriture des bestiaux, on voit que la valeur du sucre se trouvera encore moindre que celle de 12 sols la livre.

Préparation d'un sirop très-sucré avec les poires.

D'après les expériences rapportées plus haut, de M. Proust, pour retirer avec avantage du sucre brut des raisins d'Espagne, je me suis déterminé à essayer si nos raisins d'Allemagne présenteroient le même avantage, ou si on en pourroit du moins retirer avec avantage un sirop très-sucré. J'ai donc pris 20 livres de raisin égrainé, et je l'ai exprimé dans une presse d'étain, il a rendu 5 mesures et demie de jus, qui avoit une saveur douce et acidule agréable.

our saturer l'acide citrique et malique
e, j'ai ajouté pour chaque mesure de
une once de craie réduite en poudre,
i chauffé le tout jusqu'à l'ébullition dans
bassine d'étain, jusqu'à ce que le jus
t plus la propriété de rougir le papier
tourne-sol. Ensuite, j'ai décanté le jus de
sus le dépôt terreux, je l'ai passé à tra-
s un carré de flanelle, et j'y ai mêlé le
nc de six œufs; j'ai fait bouillir de nou-
u, afin d'en séparer toutes les particules
marc, je l'ai filtré et évaporé en consis-
ce de sirop. Pendant l'évaporation, il
a est séparé une grande quantité de malate
chaux, il a resté à la fin 15 onces et
nie de sirop sucré, mais qui avoit une
eur fade.

Persuadé que nos raisins ne pourroient
nais remplacer ceux d'Espagne, sous ce
int de vue, je fis l'essai de beaucoup d'autres
its sucrés, mais je crus devoir m'en tenir
x poires; car, ce sont elles qui m'ont
rni un sirop sucré qui peut assez souvent
mplacer le sucre.

Pour obtenir ce sirop d'une saveur agréable,
faut enlever la pelure aux poires, et en
er tous les pepins, puis les râper, envelopper
bouillie qu'on obtient dans une forte toile,

et exprimer le tout à l'aide d'une très-f
presse.

On étend ensuite le jus avec moit
son volume d'eau, et on ajoute pour ch
mesure de jus étendu d'eau, une pe
craie, afin d'enlever l'acide malique. On
jetter quelques bouillons à ce jus mê
craie, et on le passe à travers une fla
pour l'éclaircir.

Lorsque ce jus est refroidi, on y
le blanc de deux œufs ou à sa
une quantité équivalente de sang de
frais, ce qui fait deux cuillerées à bo
pour chaque mesure de poires.

On fait bouillir ce jus avec cette addi
il devient clair comme du vin, on le
encore une fois sur un carré de flan
pour en séparer toutes les matières é
gères.

Ce jus est alors très-sucré, on l
évaporer dans une bassine jusqu'en co
tance de sirop, et on le conserve pou
servir. Le sirop qu'on obtient des po
est bien loin d'être constamment le m
mais il varie suivant la qualité et la n
des poires. Sa quantité diffère aussi d'
les mêmes principes. La mesure de
de Malvoisie donne presqu'une livre de s

lle de Bergamotte n'en donne qu'une demi-
re. J'en retirai d'une troisième espèce 12
ces.

Le sirop a une saveur très-sucrée, mais
n'ai pas encore pu en retirer un sucre
ide et grenu ; mais dans cet état de sirop,
peut, en beaucoup de cas, remplacer le
re.

Si on se sert de chaux vive, au lieu de
bonate de chaux, pour saturer l'acide
re de jus, alors le sirop prend une cou-
ır plus foncée et une saveur empyreu-
atique, et si on n'a pas le soin d'éplu-
er les poires, on obtient un sirop d'une
veur désagréable.

Le résidu qui reste après qu'on a exprimé
it le jus des poires, peut être utilisé de
ux manières, soit pour en faire de l'eau-
-vie, ou pour en fabriquer du vinaigre.
Je fis fermenter le résidu de deux grandes
sures de poires, et j'obtins 2 mesures
au-de-vie, tenant 35 pour 100 d'alcool.
J'ai versé sur le résidu de deux petites
sures de poires 2 mesures $\frac{1}{2}$ d'eau, j'ai
u mélangé le tout, l'ai tenu pendant 4
naines à une température de 20° Réaumur
ns une bouteille recouverte d'un linge,

j'en ai retiré 2 mesures de vinaigre t
agréable, et qui ressembloit parfaitem
au vinaigre de vin.

On pourra donc fabriquer ce sirop avec a
d'avantage dans les pays où on cultive b
coup d'arbres à fruits, tels que les pay
Dess, de Magdebourg et Thuringe.

ANALYSE

DE LA

GRATIOLE,

Gratiola officinalis. Ordre des Bignones. Jussieu.

Par M. Vauquelin.

Les expériences, dont je vais rendre compte dans ce mémoire, ont été faites dans l'intention de connoître la nature du principe purgatif de la gratiole.

1°. Le suc exprimé et filtré de cette plante, est peu coloré en comparaison de celui de beaucoup d'autres végétaux : sa saveur est âcre et amère. Il n'est que très-légèrement troublé par le feu, et l'infusion aqueuse de noix de galle, ce qui indique qu'il ne contient qu'une très-petite quantité de matière animale ; il n'est aussi que peu acide (1).

(1) En général, les plantes qui contiennent un principe âcre, ne contiennent que peu ou point de matière

2°. Soumis à la distillation, il a donné une eau qui n'avoit aucune saveur, et dans laquelle un grand nombre de réactifs n'ont décélé la présence d'aucune matière en dissolution. Il ne contient donc point de principe volatil à la température de l'eau bouillante.

3°. Ce suc évaporé en consistance d'extrait, et traité par l'alcool, s'y est en grande partie dissous; la portion qui ne l'a point été, plus colorée que l'autre, n'avoit point de saveur, ou au moins n'en avoit qu'une très-légère, preuve que cette propriété appartient à la partie soluble dans l'alcool. Aussi, cette dernière dissolution évaporée à siccité, a-t-elle laissé une matière jaune brunâtre d'une amertume extrêmement forte.

Cette dernière, reprise par l'eau, lui a communiqué une couleur brune assez intense, et une saveur amère; il est resté une substance molle filante comme une résine, et dont la saveur douceâtre d'abord, étoit ensuite extraordinairement amère. Quoique cette substance paroisse insoluble dans l'eau,

---

animale, comme si ces substances étoient incompatibles, ou comme si les circonstances qui sont propres à la formation de l'une, ne convenoient pas à celle des autres.

cependant

cependant elle se dissout dans une grande quantité de ce fluide chaud.

L'alcool avoit donc dissous deux matières à l'extrait de gratiole, savoir une résine et une matière soluble dans l'eau. Outre la saveur amère qu'a cette dernière, elle en a une aussi très-piquante due à des sels qu'elle contient, et dont nous ferons connoître la nature plus bas.

Il paroît que ce sont ces sels qui communiquent à la résine la faculté de se dissoudre plus abondamment ; car, une fois qu'elle en est dépouillée, elle est beaucoup moins soluble dans ce fluide.

Cette substance résineuse, en dissolution dans l'eau, essayée par divers réactifs nous a présenté les effets suivans :

1°. L'oxalate d'ammoniaque y a produit un léger trouble.

2°. Le nitrate de baryte, aucun changement.

3°. Le muriate de platine a formé une petite quantité de sel triple.

4°. Le nitrate d'argent, un précipité jaune très-abondant, dont une partie s'est dissoute par l'acide nitrique, et l'autre est restée avec toutes les apparences du muriate d'argent.

5°. L'acétate de plomb, un précipité brunâtre, soluble en entier dans l'acide nitrique.

6°. Le papier de tournesol a été rougi assez fortement.

7°. Une portion de cette matière évaporée, et calcinée dans un creuset de platine, a exhalé une matière très-âcre et piquante; elle s'est ensuite charbonnée, et son charbon très-volumineux avoit une saveur un peu alcaline.

La lessive de ce charbon, a fourni, par l'évaporation, des cristaux qui avoient la saveur du muriate de soude. Ces cristaux, traités par l'acide sulfurique étendu, ont produit une effervescence vive, ce qui prouve qu'ils étoient mêlés d'un carbonate alcalin. La dissolution de ces cristaux évaporés à siccité, calcinés et redissous dans l'eau, a fourni du sulfate de soude, mêlé d'une petite quantité de sulfate de potasse.

Ces résultats prouvent que la gratiole contient du muriate de soude et un autre sel à base de potasse, dont l'acide étoit de nature végétale, puisqu'il a été détruit par la chaleur, et qu'il a laissé à sa place de l'acide carbonique.

Il est à présumer que cet acide est l'acide

malique ou l'acide acétique ; car ce sel auquel cet acide donne naissance, avoit été dissous par l'alcool, et sa dissolution, même très-rapprochée, n'a point fourni de nitrate de potasse, le seul qui auroit pu se dissoudre dans l'alcool, et se décomposer par le feu.

La matière de la gratiole qui n'est pas soluble dans l'alcool, et dont nous avons parlé plus haut, n'avoit point de saveur, se redissolvoit entièrement dans l'eau à laquelle elle donnoit une consistance visqueuse, comme le font les gommes.

Pour m'assurer si c'étoit véritablement une gomme, je l'ai traitée à chaux avec de l'acide nitrique qui l'a bientôt décolorée et dissoute : la dissolution est seulement restée d'un jaune clair.

Ainsi traitée par l'acide nitrique, elle a fourni une matière blanche floconneuse, insoluble dans l'eau, et que j'ai d'abord prise pour de l'acide muqueux, mais que des expériences ultérieures m'ont fait regarder comme un mélange de cet acide et d'oxalate de chaux.

Pour avoir à part cette poussière blanche, j'ai décanté la liqueur jaune qui la surnageoit, j'ai lavé ensuite avec de petites quantités

d'eau froide, et lorsqu'elle a été bien blanche, je l'ai jettée sur un filtre, et l'ai fait sécher.

Cette poudre avoit une légère saveur acide, délayée avec un peu d'eau sur du papier de tournesol, elle l'a sensiblement rougi. Exposée sur un charbon ardent, elle se boursouffle, noircit et exhale des vapeurs qui ont une odeur absolument semblable à celles du sucre soumis à la même épreuve. Mise avec de l'ammoniaque, elle a paru s'y dissoudre d'abord, mais bientôt après, il s'est formé une matière floconneuse dans la liqueur.

Ayant filtré la dissolution ammoniacale, j'ai mis quelques gouttes d'acide nitrique pour saturer l'alcali, et voir si l'acide muqueux, comme peu soluble, ne se précipiteroit pas, mais le mélange est resté parfaitement clair. J'ai mis dans la même liqueur de l'eau de chaux, jusqu'à ce que le léger excès d'acide nitrique qu'elle contenoit, fût saturé, et aucune précipitation ne s'est opérée; enfin, dans une portion de la dissolution ammoniacale, j'ai mêlé une assez grande quantité d'alcool, qui n'y a produit aucun changement.

D'après ces expériences, l'ammoniaque, avec laquelle j'ai traité la poudre blanche

en question, n'a point dissous d'acide oxalique, puisque l'eau de chaux, ajoutée à la liqueur, ne l'a point troublée; il paroîtroit également résulter des mêmes expériences que l'alcali volatil, n'a pas non plus dissous d'acide muqueux, puisque je n'ai pu le faire reparoître.

Cependant, il faut bien qu'il se soit dissous quelque chose; car, la poudre blanche s'est réduite à une très-petite masse, et malgré qu'il m'ait été impossible de le démontrer, je suis porté à croire, et par l'aspect extérieur de la matière, et par l'odeur de caramel qu'elle répand sur les charbons, que ce ne peut être que de l'acide muqueux.

Quant à la matière qui ne s'est pas dissoute dans l'ammoniaque, je me suis assuré par divers essais que c'étoit de l'oxalate de chaux.

La présence de la chaux, dans cette poudre blanche, indique qu'avec la gomme l'alcool a précipité du malate de chaux, qui, en effet, n'est pas soluble dans ce liquide. La liqueur jaune décantée de dessus la poudre blanche, contenoit encore de l'oxalate de chaux en dissolution, de l'acide oxalique libre, et de la matière jaune amère; car, l'ammoniaque y a formé un précipité blanc

grenu, la liqueur filtrée a été ensuite troublée par l'eau de chaux, et la liqueur est restée jaune et amère.

La matière muqueuse de la gratiole, que nous avons séparée du principe amer, au moyen de l'alcool, ainsi que nous l'avons dit plus haut, contenoit donc de la chaux unie à un acide, et probablement une petite quantité de matière végéto-animale, laquelle, par son altération dans l'acide nitrique, a formé la matière jaune amère.

La résine verte de la gratiole, ne nous a rien présenté de particulier; comme celle des autres végétaux, elle est soluble dans l'alcool, dans les alcalis et dans les corps gras.

Les expériences que j'ai faites sur la gratiole, et dont j'ai rapporté les principales dans cette note, démontrent que cette plante contient en principes solubles, et conséquemment qui se trouvent dans son suc exprimé, 1°. une matière gommeuse colorée en brun; 2°. une matière résineuse qui diffère cependant de la plupart des résines, en ce qu'elle est soluble dans une grande quantité d'eau, sur-tout quand celle-ci est chaude; beaucoup plus soluble dans l'alcool que dans l'eau, et ayant une saveur extré-

ment amère ; 3°. une petite quantité de matière animale ; 4°. du muriate de soude en assez grande quantité, et un sel à base de potasse que je soupçonne être du malate.

J'ai reconnu l'existence de ce sel de potasse, au moyen de la dissolution de platine, et du sulfate d'alumine simple.

Il paroît que la solubilité de la résine est augmentée par la présence de la matière gommeuse, et par celle des sels ; car, quand elle en est dépouillée, on ne peut plus la redissoudre dans l'eau en aussi grande quantité qu'elle se trouve dans le suc de la plante.

La consistance de cette espèce de résinoïde, est celle d'une pâte molle, mais elle se dessèche au bout d'un certain tems à l'air, et devient friable. Sa saveur extraordinairement amère, a beaucoup de ressemblance avec celle de la coloquinte, quoique la plante qui la fournit ne soit pas de la même famille : elle en diffère cependant par une sensation sucrée qui précède celle de l'amertume.

Après avoir tiré le suc de la gratiole, épuisé le marc par des lavages à l'eau et à l'alcool, je l'ai mis pendant 3 jours dans de l'acide nitrique affoibli. Au bout de ce tems, j'ai passé l'acide sur un linge avec

une forte expression, j'ai lavé le marc avec de l'eau, et j'ai mis dans les liqueurs réunies de l'ammoniaque qui a formé un précipité jaune floconneux. Ce précipité contenant quelques traces de matière végétale, je l'ai légèrement calciné, alors il s'est dissous avec effervescence dans l'acide muriatique, et sa dissolution a donné, par l'ammoniaque, un précipité jaune qui étoit formé de phosphate de chaux et d'oxide de fer : la liqueur a encore fourni, par l'acide oxalique, une quantité notable d'oxalate de chaux.

Le marc de la gratiole contenoit donc de l'oxalate de chaux, du phosphate de la même base, et du fer, lequel étoit peut-être uni aussi à l'acide phosphorique.

Enfin, le marc ayant été brûlé, a laissé une cendre formée pour la plus grande partie de silice, d'un peu de terre calcaire, et de fer.

Il ne nous paroît nullement douteux, d'après ce que nous avons dit plus haut, que le principe actif et purgatif de la gratiole, ne soit la matière soluble dans l'alcool, et que nous avons appelé résinoïde, puisque c'est la seule qui, dans cette plante, ait de la saveur. Sa solubilité dans l'eau qui est encore augmentée par la gomme, et les sels qui l'accompagnent,

explique pourquoi l'infusion, et à plus forte raison, la décoction de la plante, sont purgatives et même drastiques.

Il y a longtems que les médecins ont reconnu l'action violente de la gratiole dans l'économie animale, et c'est sans doute là ce qui a fait défendre autrefois aux herboristes la vente de cette plante. Cette sage mesure qui est tombée en désuétude, devroit bien être remise en vigueur; car, il arrive souvent des accidens par l'ignorance des herboristes sur les vertus de cette plante, et par celle des personnes qui s'en servent. Pour n'en citer ici qu'un exemple encore récent, un homme se plaignant d'un mal de reins devant une de ces commères qui font la médecine officieusement, et qui ont un remède pour tous les maux, elle lui ordonne des lavemens avec la décoction de gratiole.

Malheureusement, il obéit avec trop de docilité à l'ordonnance de la dame; car, peu d'instans après qu'il se fût administré le remède, il éprouva des coliques horribles auxquelles succéda un flux de sang qui dura plus de 8 jours, et sans les soins d'un médecin habile, qu'il auroit dû consulter plutôt, on ne sait quelle auroit été l'issue de cet accident.

NOTICE

SUR

L'IMPRIMERIE CHIMIQUE,

Et principalement sur les progrès que cet art a faits en Allemagne;

PAR M. MARCEL DE SERRES, inspecteur des arts, sciences et manufactures.

La manière d'imprimer sur la pierre est un art né en Allemagne, et qui depuis s'est répandu d'abord en Angleterre, en Italie, et enfin plus nouvellement en France; c'est Alois Senefelter, né à Prague, en Bohême, qui est l'inventeur de cette nouvelle méthode d'imprimer, connue en Allemagne sous le nom de *chemische druckerey*. Il y a 9 ans qu'il obtint du roi, ci-devant électeur de Bavière, un privilège exclusif pour 15 ans, mais il céda ensuite ce privilège à ses frères.

quelque tems après, ce même Senefelter céda encore son privilège à M. André d'Offenbach, qui l'exerce maintenant en Angleterre. En 1802, il vint à Vienne, pour y solliciter un privilège, et il l'obtint de l'Empereur d'Autriche en 1803, et cela pour le terme de 10 ans. Changeant dans ses idées, il abandonna ce privilège à MM. Steiner et Krasnitzki, et retourna en Bavière, où arrivé à Munich, il établit en société avec quelques particuliers une imprimerie chimique. MM. Steiner et Krasnitzki ont toujours continué à Vienne l'entreprise de l'imprimerie chimique, et cela par le soutien du conseiller de régence Startl de Luchsenstein qui s'intéresse vivement à tout ce qui est utile.

L'imprimerie chimique établie à Munich, est celle où cet art a été le plus perfectionné, et il paroît que celle de Stutgard, est beaucoup moins importante. M. Chauvron est le premier qui ait obtenu en France un brevet d'invention pour imprimer ou pour graver sur la pierre, et M. Guyot-Desmares ne s'en est occupé qu'après lui.

Les procédés, dont on se sert dans l'imprimerie chimique, sont assez simples, mais comme on n'en trouve qu'une très-courte description dans les Annales de chimie,

tom. XLI, pag. 309, il me semble utile de faire connoître au moins ceux dont on se sert en Allemagne.

On emploie dans l'imprimerie chimique, établie à Vienne, trois méthodes différentes, mais cependant on doit observer que le plus souvent on n'emploie que la méthode qu'on appelle en relief.

La méthode dont on fait le plus d'usage est la méthode en relief, c'est la méthode la plus usitée pour graver de la musique.

La seconde méthode qu'on emploie, est la méthode en creux, celle-ci est préférée pour les gravures.

La troisième méthode qu'on emploie est la méthode plate, ou celle où il n'y a ni creux ni relief. Celle-ci est utile pour imiter les dessins, sur-tout pour les dessins qu'on desire rendre semblables à ceux faits au crayon.

Pour imprimer ou pour graver selon ce procédé, on se sert d'une plaque en marne ou en toute autre pierre calcaire quelconque, pourvu qu'elle puisse être entamée aisément et prendre un beau poli. Ces pierres peuvent se comparer aux planches de cuivre ou de bois qu'elles remplacent en quelque sorte. La grandeur de ces pierres doit être

ainsi qu'il est facile de juger, en proportion avec l'ouvrage qu'on veut graver : elles doivent avoir de 2 pouces à 2 pouces et demi d'épaisseur, il faut cependant observer que cette épaisseur n'est pas nécessaire, mais pour que la pierre puisse durer plus longtems, il est convenable qu'elle offre cette épaisseur. On doit donner à la pierre un beau poli, et ce poli doit être en quelque sorte grenu, il paroît aussi qu'un tissu serré, quoique la pierre soit légèrement poreuse, est un avantage qu'on recherche. On se sert à Vienne de plaques de marne qu'on tire de la Bavière, et l'on trouve ces pierres à Sollenhofen, près de Sapenheim. Il est heureux que puisque l'art intéressant de l'imprimerie chimique s'est établi en France, on ait trouvé près de Paris des pierres qui possèdent toutes les qualités requises.

Lorsque la pierre est sèche et bien polie, la première opération consiste à y tracer au crayon le dessin, les notes, ou les lettres que l'on veut imprimer. Le dessin tracé de cette manière est peu apparent, et pour le rendre net, on passe sur le trait fait au crayon une encre particulière, dont on fait à Vienne un grand secret : il paroît que cette encre est formée d'une solution

de gomme laque dans la potasse, qu'on colore avec la suie provenant de la cire brûlée; quand les lettres ou les notes sont marquées avec l'encre dont nous venons de donner la composition, on laisse sécher cette encre, et cela ordinairement pendant l'espace de deux heures. Au reste, le tems nécessaire pour que cette encre sèche, dépend trop de la température et du degré d'humidité de l'air, pour qu'on puisse rien dire de positif sur le tems convenable, mais l'ouvrier le moins intelligent jugera aisément du moment où l'encre sera sèche. Il faut observer que l'encre, dont nous avons donné la composition, est colorée par la suie provenant de la cire brûlée. C'est le noir qui paroît le plus convenable pour cette imprimerie.

Lorsque les lettres ou les notes imprégnées de noir sont sèches, pour lors on passe de l'acide nitrique affoibli, plus ou moins, suivant le relief ou le creux qu'on veut obtenir sur la pierre, et l'acide attaquant la pierre excepté les parties qui sont imprégnées d'encre résineuse, il en résulte que les seules notes ou le dessin restent marquées.

On lave ensuite la plaque de marne avec de l'eau, de manière à la rendre nette, et on humecte le tampon à imprimer avec

une encre analogue à celle de tous les autres typographes. Les seules lettres ou les notes prennent le noir qui se trouve sur le tampon à imprimer, en sorte qu'elles se trouvent très-colorées. Pour lors, ayant disposé sur un cadre une feuille de papier, on abat le cadre qui la contient, et passant par-dessus un cylindre en cuivre, ou une presse de cuivre, on obtient une impression dont la netteté dépend nécessairement de celle du dessin. Ces presses en cuivre sont très-bien disposée en Allemagne, et elles se laissent diriger facilement; leur pesanteur est en raison de la méthode dont on se sert pour imprimer. A chaque épreuve, on est obligé, comme dans toutes les autres imprimeries, de laver la planche avec de l'eau, d'y passer le rouleau ou le cylindre à imprimer, après avoir coloré de nouveau avec le tampon ordinaire à imprimer, les lettres ou les notes, afin qu'elles puissent marquer sur le papier.

Quand le nombre d'exemplaires qu'on veut imprimer est achevé, et qu'on ne veut plus faire usage de l'ouvrage, on fait polir de nouveau la pierre, et l'on peut encore se servir de la même pierre pour trente ou quarante ouvrages différens. La méthode qu'on appelle méthode en creux, et en

allemand *kreide manier*, n'est pas proprement différente de la méthode en relief, si ce n'est que l'acide nitrique ayant beaucoup plus attaqué la pierre, il en résulte que les lettres sont beaucoup plus en relief, comme aussi la pierre, elle-même est beaucoup plus creuse. Cette méthode est principalement employée par les graveurs, et elle a sur les autres l'avantage de remédier à l'égalité de ton que l'imprimerie chimique entraîne dans les gravures qu'elle produit. Il est tout simple que les parties les plus élevées se chargent de moins de couleur, et les parties creuses se chargent en plus, en sorte que le dessin, produit de cette manière, offre des tons moins monotones, défaut qui semble jusqu'à présent être inhérent à cette manière de graver. En outre, pour la méthode en creux, il faut que les cylindres de pression soient beaucoup plus forts, et sur-tout plus pesans. Comme pour cette méthode, il est nécessaire de faire plus de dépense, on l'a abandonnée totalement, cependant pour toutes les gravures où l'on veut obtenir un peu d'effet et plus de netteté, elle doit être préférée. On emploie dans cette méthode l'acide nitrique presque pur, et dans le commencement de l'imprimerie chimique,

chimique, on se servoit toujours de l'acide nitrique pur, sa cherté fit penser ensuite qu'on pourroit l'affoiblir avec de l'eau, et depuis lors, on l'affoiblit suivant l'effet qu'on veut obtenir sur la pierre.

La méthode qu'on appelle en relief est celle où l'on emploie l'acide nitrique avec moitié d'eau. Cette méthode est désignée en Allemand sous le nom d'*Erhabene*, et on l'emploie sur-tout pour graver la musique : comme à Vienne on ne grave presque que de la musique, c'est presque la seule méthode que l'on emploie. Pour graver de cette manière, on n'emploie pas des cylindres à presser aussi pesans que ceux que l'on emploie dans la méthode en creux.

La troisième méthode appelée manière en plat et en Allemand *Erflach*, est sur-tout avantageuse pour faire les gravures où l'on veut imiter les dessins au crayon. On emploie dans cette méthode moins d'acide nitrique, mais il faut bien se garder de croire que la pierre qu'on prépare pour la méthode en plat soit totalement plane. Quoique les lettres soient très-peu relevées, elles offrent cependant toujours un relief, mais il est beaucoup moins sensible, et on ne peut guères le distinguer que par le tact.

la méthode chimique (*chemische Druckerei*), il convient aussi de faire sentir les désavantages de cette méthode. Les désavantages sont d'abord les difficultés qui en résultent pour donner, soit aux caractères de l'impression, soit aux traits de la gravure, cette diversité de ton qui rend ces deux sortes d'ouvrages précieux à ceux qui cherchent la beauté dans tout. Ainsi, par exemple, les plus belles gravures que l'imprimerie chimique ait produites, sont, sans contredit, celles qui ont été exécutées à Munick (1), d'après ces fameux dessins que par un caprice assez ordinaire aux peintres, Albert Durer avoit tracés sur un livre de prière. Ces gravures sont bien faites avec esprit, le trait en est souvent pur, mais il est égal, en sorte que la gravure en est un peu grise et uniforme. C'est sur-tout en comparant ces gravures avec celles que les différens maîtres, ont gravées eux-mêmes à l'eau forte, qu'on en sent encore mieux la différence. Dans

(1) *Albrecht Durers Christlich mythologische handzeichnungen. Strixner. Munchen* 1808. On s'est servi pour graver en dessins de différentes encres. On s'est servi, tantôt d'encre noire, d'encre rouge, d'encre violette et d'encre verte.

les unes, on sent que le burin a été dirigé de manière à donner au trait la force nécessaire, pour le rendre, tantôt ferme et tantôt léger, comme ce seroit dans un dessin, et qu'il n'y existe aucune gêne; dans les gravures exécutées jusqu'à présent par l'imprimerie chimique, on ne sent pas cette liberté ni cette fermeté qui relève d'une manière si éminente les gravures à l'eau forte.

Ce même inconvénient se retrouve encore dans la musique, et l'égalité qui y règne rend aussi la musique moins lisible. Il ne faut pas cependant s'empresser d'en conclure que cet art nouveau n'est pas important, mais seulement on doit chercher les moyens de parer aux inconvéniens qui semblent résulter des procédés que l'on emploie. Si l'on trouve ces moyens, ce que l'on doit attendre de l'expérience qui fera connoître que c'est la manière d'appliquer l'acide et de dessiner sur la pierre qui sont les points les plus importans à perfectionner, cette manière d'imprimer ou de graver réuniroit alors économie de tems et de dépenses. Le grand nombre d'exemplaires que l'on peut obtenir par cette méthode, ne seroit pas non plus un des moindres avantages.

ANALYSE

De l'eau de la fontaine minérale de Feron.

PAR M. A. TORDEUX, pharmacien à Avesnes.

Cette fontaine est située dans la commune de Feron, à 2 lieues $\frac{1}{2}$ sud d'Avesnes; à une lieu ouest de Trelon, bourg dont les environs sont très-ferrugineux. En sortant de la terre, elle soulève un gravier fin et s'écoule du nord au sud. Elle est limpide, inodore, on croit lui reconnoître une saveur un peu ferrugineuse.

A commencer à un pied et demi de la source, tous les corps qu'elle mouille sont recouverts d'un dépôt ochreux, tenu d'abord en dissolution par l'acide carbonique qui, se dégageant quand il arrive à la surface de la terre, laisse déposer des matières qu'il tenoit dissoutes.

J'ai rempli des bouteilles bien nettes avec

de l'eau de cette fontaine, prise à l'endroit de la source, elles ont été bouchées de suite. De retour à Avesnes, je l'ai essayée par les réactifs.

Elle rougit un peu la teinture de tournesol; elle trouble l'eau de chaux; elle précipite par le muriate de baryte, par le nitrate d'argent, par l'oxalate acide de potasse, par le sous-carbonate de soude.

Par l'infusion alcoolique de noix de galle, elle prend une légère teinte violette; au bout de plusieurs heures, elle se trouble fortement, devient blanche, et finit par se noircir.

Par le prussiate de potasse, il ne se produit rien; j'ai fait bouillir ma liqueur d'essai pendant quelques minutes après lesquelles je n'ai encore rien apperçu; enfin, j'ai évaporé en grande partie, il s'est fait un précipité jaunâtre, j'ai versé dessus un peu d'acide muriatique, et à l'instant il s'est produit du bleu de Prusse.

J'ai rempli avec une quantité déterminée d'eau de Feron, une fiole à laquelle j'adaptai une tube, je fis bouillir et je recueillis tout le gaz qui se dégagea, il étoit égal à $\frac{1}{17}$ du volume d'eau; l'ayant agité avec un excès

de potasse, il y eut absorption de la moitié du gaz, le reste étoit de l'air.

Ayant fait évaporer une bouteille de cette eau jusqu'à $\frac{1}{10}$, je filtrai pour séparer de la liqueur, le dépôt qui se fait pendant l'évaporation. Cette liqueur précipitoit en blanc, par le nitrate d'argent, par le muriate de baryte, par la potasse pure et par le sous-carbonate de potasse, mais par le carbonate, il n'y avoit pas de précipité, elle ne rougissoit pas la teinture de tournesol.

Dans une autre expérience, je fis évaporer de la même eau à siccité, et après avoir traité le résidu par l'alcool, je le traitai par l'eau distillée. Cette dernière solution précipitoit par le muriate de baryte, par le carbonate neutre de potasse et par l'oxalate acide de potasse; mais ayant mis un excès de ce réactif, je filtrai, et il n'y eut plus de précipité par le carbonate de potasse, tandis que le sous-carbonate ou la potasse pure en produisoit un remarquable.

Ces expériences préliminaires m'ayant appris à-peu-près les différentes substances que l'eau de la fontaine de Feron contenoit, je procédai à son analyse avec tout le soin qu'il me fut possible; pour cela, je fis évaporer à siccité dans une bassine d'argent

2500 gram. d'eau de ladite fontaine; j'obtins un résidu pesant 0,70 gr.

A. J'ai mis 1,3 gr. de résidu semblable à celui ci-dessus dans une fiole à médecine, j'ai versé de l'alcool à 33°, j'ai fait bouillir, j'ai filtré et lavé. La dissolution précipitoit par le nitrate d'argent, par le sous-carbonate de soude, foiblement par l'ammoniaque.

Elle ne précipitoit pas par l'oxalate acide de potasse, ni par le carbonate de potasse.

Par le muriate de baryte, rien; par le muriate de platine, rien; par l'hydro-sulfure de potasse, rien.

J'ai fait évaporer à siccité ce qui restoit de cette solution; quelques jours après, le fond de la fiole étoit humecté, j'apperçus plusieurs cubes très-petits, ils avoient une saveur salée et mis sur un fer chaud, ils ont décrépité.

Ces expériences indiquent le muriate de magnésie et le muriate de soude.

I.

B. Ce qui ne s'est pas dissous dans l'alcool, pesoit 1,13 gr.; je l'ai fait bouillir avec de l'eau distillée, j'ai filtré et lavé le filtre; alors, je fis évaporer à siccité, je traitai

le résidu par l'eau pure en petite quantité, la liqueur est restée trouble ; je filtrai, et je fis sécher le filtre sur lequel je trouvai une poudre blanche pesant 0,04 gr.

II.

Je dissolvis ces 0,04 grains dans l'eau, au moyen d'un peu d'acide nitrique pur, la dissolution donna des précipités insolubles par le muriate de baryte, et par l'oxalate acide de potasse, ce qui caractérise le sulfate de chaux.

III.

Ayant fait évaporer considérablement la solution aqueuse (I), pour voir si j'obtiendrois plusieurs sortes de cristaux, je ne pus en obtenir aucun ; alors j'étendis d'eau, et je traitai par le nitrate d'argent, par le muriate de platine, par le prussiate de potasse et par l'infusion de noix de galle qui ne manifestèrent aucun changement.

Par le muriate de baryte, elle précipitoit abondamment.

Par l'ammoniaque, j'obtins un léger précipité se redissolvant dans très-peu d'acide sulfurique affoibli.

Par le sous-carbonate de soude, elle précipitoit.

Par le carbonate de potasse, elle ne précipitoit pas.

Par l'oxalate acide de potasse, elle étoit à peine troublée.

Ces propriétés appartiennent au sulfate de magnésie; il est vrai qu'il pourroit être mêlé de sulfate de soude, mais je n'ai pu m'en assurer.

C. Ce que l'eau n'avoit pas dissous pesoit 0,85 gr.

Je devois trouver du fer dans ce résidu, mais pour ne pas le dissoudre par l'acide que j'allois employer, je me servis d'acide nitrique pur; il y eut une vive effervescence, j'évaporai fortement à siccité, je dissolvis dans l'eau distillée, je filtrai et je lavai le filtre.

La liqueur traitée par le prussiate de potasse et par l'infusion de noix de galle, n'a pas laissé appercevoir bien distinctement la présence du fer.

Par le muriate de baryte, il y a eu un très-léger trouble insoluble.

Par l'oxalate acide de potasse, j'ai obtenu un précipité abondant insoluble, ayant mis un excès de ce réactif; je filtrai et j'ajoutai du sous-carbonate de soude, pour savoir s'il y avoit de la magnésie, mais il ne se

produisit rien ; ce précipité étoit donc composé en entier de carbonate de chaux.

D. Le résidu du traitement, par l'acide nitrique, pesoit 0,02 gr. Je le traitai par l'acide muriatique pur en excès, je fis bouillir et je filtrai.

Le seul essai que j'ai fait avec la liqueur, fut par le prussiate de potasse qui me donna un très-beau précipité de prussiate de fer.

E. Enfin, ce qui n'avoit pas été attaqué par l'acide muriatique étoit une poudre blanche du poids de 0,015gr., laquelle n'ayant été dissoute par aucun des menstrues employés, me paroît être de la silice.

Résumé.

Toutes ces quantités étant rapportées à celle de 2000 grains (4 ℔) d'eau, donnent 0,56 gram. (11 gr. $\frac{1}{4}$) pour le poids du résidu qu'ils laissent par leur évaporation à siccité, lequel résidu est composé de

Muriate de magnésie *A* } 0,073. . . . 1. $\frac{11}{107}$.
Muriate de soude. . . *A* }
Sulfate de chaux *B* (II). . 0,017. . . . 0. $\frac{23}{113}$. .
Sulfate de magnésie *B* (III) 0,103. . . . 2 $\frac{1}{113}$. .
Carbonate de chaux *C* . 0,36 . . . . 7. $\frac{1}{4}$. .
Des traces d'oxide de fer *D* et de silice *E*.
Acide carbonique $\frac{1}{34}$, air atmosphérique $\frac{1}{14}$ du volume de l'eau.

Formation de l'éther acétique dans la liqueur de nitre camphrée;

PAR M. PLANCHE.

(Bulletin de pharmacie, — novembre 1809.)

L'auteur observe que le camphre peut être converti en vinaigre, lorsqu'il se trouve placé dans des circonstances favorables.

Un flacon de deux pointes, bouché à l'émeril, contenoit un peu plus de trois livres de liqueur diurétique préparée d'après la recette de Baumé. Depuis deux ans que cette liqueur étoit confectionnée, on a débouché le vase 15 à 20 fois, et il a été exposé à une température atmosphérique très-variée, pendant les étés de 1807 et 1808. Quand le thermomètre marquoit de 20 à 22 degrés, on apperçut de belles végétations de camphre sublimées dans la partie vide du flacon, sur la paroi opposée à l'étiquette; en débouchant le flacon, M. Planche fut frappé de l'odeur pénétrante d'éther acétique que répandoit la liqueur et de la

presque disparition de l'odeur camphrée. Il pensa d'abord qu'il pouvoit exister dans le camphre de l'acide acétique tout développé ; pour s'en assurer, il fit dissoudre de cette substance dans l'alcool très-étendu d'eau, et mêla de cette solution avec la teinture de tournesol. Il versa dans la même teinture de la liqueur diurétique qui venoit d'être préparée. Dans les deux cas, la couleur du réactif s'affoiblit, mais elle ne fut pas altérée. La liqueur diurétique ancienne se comporta tout autrement ; à la dose de quelques gouttes, elle changea de suite en rouge la couleur bleue du tournesol ; il est difficile de penser que ce soit autre chose que de l'acide acétique, puisque la liqueur dans laquelle il s'est formé, répand l'odeur d'éther acétique, odeur trop bien caractérisée pour donner lieu à une méprise.

En conséquence, l'auteur propose de ranger cette composition dans la classe des Magistrales.

ANNALES DE CHIMIE.

31 *Décembre* 1809.

NOTICE

Sur la Préparation du blanc de Krems ou carbonate de plomb.

Par M. Marcel de Serres, inspecteur des arts, sciences et manufactures.

La préparation du carbonate de plomb est une chose qui est extrêmement connue, mais quelque facile qu'elle soit, on n'est presque pas parvenu jusqu'à présent à fabriquer dans le reste de l'Europe un blanc aussi beau que celui qui est connu dans le commerce, sous le nom de blanc de Krems, et que l'on prépare en Allemagne.

Le blanc de Krems a été ainsi appelé, parce que ce fut dans cette ville qu'on fit

les premières préparations de cette couleur, mais depuis longtems toutes les fabriques qui existoient à Krems ne travaillent plus, et la plus belle manufacture de ce genre existe maintenant à Klagenfurt, en Carinthie. Cette manufacture appartient à M. le baron Herbert, et elle est bien plus considérable que celle de Feldmuhl qui appartient à M. le baron Leykam, ou bien que celle qui se trouve à Vienne même.

La ville de Krems étant moins connue des chimistes et des minéralogistes que la ville de Kremnitz en basse Hongrie, l'on a souvent par méprise appelé cette préparation blanc de Kremnitz, quoique dans cette dernière ville on n'ait jamais fait cette préparation.

Pour donner une idée complette de la méthode dont les Allemands se servent pour préparer le blanc de Krems, nous décrirons les diverses opérations qu'ils suivent dans leurs procédés.

Première opération.

Le plomb dont on se sert dans toutes les fabriques de blanc de Krems, vient de Bleiberg, près de Willach, en Carinthie.

plomb est très-pur et ne paroît pas
enir d'oxide ferrugineux, chose très-
ıtielle pour la beauté du blanc, il est
e de juger combien la fabrique de
genfurt a d'avantage sur les autres, ayant
lomb si à portée. Le plomb est fondu
s des chaudières ordinaires, et coulé
ite en lames d'une épaisseur différente
ant les fabriques. Pour faire ces lames,
verse le plomb fondu sur une plaque
ôle disposée au-dessus de la chaudière,
ussitôt que la surface du métal com-
ıce à se consolider, on incline un peu
laque, le plomb encore liquide retombe
s la chaudière, et celui qui s'est figé
e sur la plaque. On l'enlève ensuite
ıme une feuille de papier, et les ouvriers
ıt le soin de raffraîchir la plaque avec
'eau, peuvent facilement fondre plusieurs
ıtaux de plomb dans un jour. Les lames
plomb varient quant à leurs proportions
quant à leur épaisseur; dans certaines
iques, elles offrent une demi-ligne d'épais-
, d'autres à peine un quart de ligne.
ıs certaines manufactures, une seule de
lames remplit la largeur de la caisse,
s d'autres, il en faut quatre. Il est

essentiel de ne point lisser la surface des lames de plomb, et il est évident, au contraire, qu'une surface raboteuse est plus aisément attaquée par la vapeur des acides qu'une surface unie qui présente moins de points de contact.

Seconde opération.

Les lames une fois terminées, il convient de les disposer de manière à ce qu'elles puissent être attaquées facilement par l'action des acides. A cet effet, on place ces lames en les doublant sur de petits morceaux de bois équarris, qui sont de la largeur des caisses dans lesquelles on les dispose. Ces lames ainsi suspendues par leur milieu à-peu-près comme les feuillets d'un livre, sont placées avec les morceaux de bois qui les soutiennent dans des caisses de bois. La grandeur de ces caisses est à-peu-près égale dans les diverses manufactures, leur longueur est environ de cinq pieds à quatre pieds et demi, leur largeur d'un pied à un pied deux pouces, et leur hauteur de neuf à onze pouces. Ces caisses sont faites avec solidité; on a grand soin qu'elles soient à mortaises, et que les cloux qui les fixent

ne sortent pas au dehors du bois. Jamais on ne double ces caisses avec des lames de plomb, mais on met seulement dans le fond une couche de poix d'environ un pouce d'épaisseur. On lute ces caisses avec du papier dans les fabriques où l'on échauffe l'étuve avec le fumier, parce que l'on sait combien les vapeurs des gaz hydrogène sulfuré et phosphuré sont nuisibles aux couleurs blanches, et combien ils attaquent promptement les oxides de plomb. Dans la Carinthie, on avoit autrefois l'usage comme en Hollande, de placer les lames de plomb comme des rouleaux, et de les mettre ainsi roulées dans les caisses; mais ce procédé paroît peu avantageux, parce qu'il est évident que ces rouleaux présentent moins de surface à l'action des vapeurs, et que souvent ils tombent dans le liquide qui est au fond des caisses, chose qu'il faut éviter avec soin, parce que le carbonate de plomb qui en résulte en est toujours beaucoup moins blanc. Les lames ainsi disposées et suspendues sur les morceaux de bois, sont placées dans les caisses, et elles le sont de manière qu'elles sont distantes du fond de la caisse d'environ deux pouces et demi. On a soin que les

lames de plomb ne se touchent pas entre elles, et qu'elles ne touchent pas non plus le bois des caisses; car si elles se touchent entre elles, les vapeurs ne peuvent pas les corroder aussi facilement, et si elles touchent le bois, le carbonate de plomb se colore, et sa blancheur en est altérée. Auparavant de mettre les lames de plomb dans les caisses, on y met un mélange particulier qui n'est pas le même dans les diverses manufactures; les proportions de ce mélange sont dans les unes de quatre pintes de vinaigre, sur quatre pintes de lie de vin; et dans les autres, on se sert d'un mélange de 10 parties (20 liv.) de lie de vin, sur 4 parties $\frac{1}{2}$ (8 livres $\frac{1}{2}$) de vinaigre, et d'une demi-partie (demi-livre) de carbonate de potasse. Il est évident que dans les fabriques où l'on n'emploie point de carbonate de potasse dans le mélange, ni de fumier pour échauffer les caisses, il n'est pas nécessaire de les luter, et que dans celles au contraire où l'on emploie le carbonate de potasse et le fumier, il est de la plus grande nécessité de les luter; et aussi dans ces diverses manufactures, on recommande les choses les plus opposées, et cela par des raisons qu'il est facile de sentir.

Troisième opération.

Le mélange étant versé dans les caisses, les lames de plomb y étant disposées, on porte les caisses dans une pièce particulière ou étuve. C'est dans cette étuve qu'à l'aide de la chaleur, les vapeurs du mélange qui est au fond des caisses doivent s'élever pour corroder les lames de plomb et former un carbonate. L'étuve n'est guère chauffée que par deux fourneaux, et ne contient pour l'ordinaire que quatre-vingt-dix caisses, et n'a qu'une seule ouverture qui sert de porte. Quoiqu'il ne soit pas très-important de donner la grandeur exacte de ces étuves, cependant, en historien exact, je dirai que celle que j'ai mesurée avoit neuf pieds de hauteur, sur quatre toises de largeur et cinq toises de longueur. La chaleur ne doit guère s'élever qu'à 30 degrés, et on l'entretient pour l'ordinaire pendant une quinzaine de jours, et le plus souvent au bout de ce tems l'opération est terminée. Si la chaleur est trop forte, les vapeurs étant nombreuses, l'acide carbonique s'échappe en grande partie, et le plomb étant moins

attaqué par ces vapeurs, il en résulte que le produit en carbonate de plomb est beaucoup moins considérable.

Quand l'opération a été bien conduite, on obtient autant de carbonate de plomb qu'on avoit employé de plomb avant l'opération : ainsi ayant mis trois cents livres de plomb dans les caisses, on obtient trois cents livres de carbonate de plomb, et il reste encore, lorsqu'on a entièrement secoué la croûte de carbonate de plomb, une certaine quantité de plomb qu'on refond de nouveau, pour en former de nouvelles lames. Le mélange qu'on met dans les caisses pour former le carbonate de plomb, ne sert qu'une fois, et lorsque dans ce mélange on a mis, comme dans quelques fabriques, de la potasse, on vend le résidu aux chapeliers.

Quatrième opération.

Lorsqu'on juge que l'opération précédente est terminée, et que les lames de plomb ont été très-attaquées, on enlève les lames des caisses, elles ont acquis pour lors une épaisseur d'un quart de pouce, et même au-delà, tandis qu'auparavant elles n'avoient guère qu'un quart de ligne. On observe

souvent sur les bords de ces lames des cristaux assez gros qui ne sont que de l'acétate de plomb. Les lames enlevées des caisses, on les secoue fortement pour faire tomber la croûte de carbonate de plomb qui s'est formée sur leurs surfaces, et ce carbonate de plomb est mis à part. Le carbonate de plomb ainsi obtenu en frappant les lames, est mis dans de grands cuviers; et là, par le moyen des lavages, on le purifie le plus possible. Ainsi, quand par hasard, il y a quelques morceaux de plomb qui restent dans la croûte, on la lave pour séparer le plomb, du carbonate de plomb, et cela a encore l'avantage de séparer l'acétate de plomb qui peut y exister.

La manière dont on fait le lavage du carbonate de plomb est très-simple, et elle est analogue à un grand nombre de procédés de ce genre. On se sert pour laver le carbonate de plomb, d'un grand cuvier en bois le plus ordinairement d'une forme carrée, et divisé en plusieurs compartimens dont le nombre varie de sept à neuf: ces compartimens sont égaux en capacité, mais inégaux en hauteur, de sorte que le trop plein déverse dans le suivant. Ainsi, par exemple, si la première case est trop pleine,

elle déverse dans la seconde, et ainsi de suite; l'eau que l'on verse dans la première case, passe successivement dans les autres, et on a soin de l'agiter un peu; l'eau dépose proportionnellement le blanc qu'elle entraîne, et le précipité de blanc de plomb qui se trouve dans la dernière case, est le plus fin et le plus léger. Lorsqu'on a lavé de cette manière le blanc de plomb, on le dépose ensuite dans de grands cuviers, où l'on le lave encore et où on le maintient toujours dans l'eau. On doit observer que lorsqu'on lave le carbonate de plomb avec de l'eau, il monte alors une écume blanche qui surnage toujours et qui paroît être une espèce d'acétate de plomb. Pour précipiter le peu de carbonate de plomb qui s'y trouve, on y ajoute un peu de potasse, et alors le carbonate se précipite. Cependant ce phénomène mérite encore d'être mieux observé. Le carbonate de plomb purifié par les lavages qu'on lui fait subir, restant dans les cuviers auroit toujours la consistance d'une pâte liquide; mais comme il s'agit cependant de le distribuer dans le commerce, on l'enlève des cuviers avec une spatule en bois, et on le dépose sur des séchoirs. Lorsqu'il a le con-

tact de l'air, il acquiert bientôt une consistance de pâte molle, et on le met ensuite dans des moules, afin qu'il prenne la forme convenable pour être distribué dans le commerce.

Tous les carbonates de plomb du commerce seroient à-peu-près de la même qualité, si on ne les mêloit pas avec d'autres substances, ou bien, si on ne séparoit pas celui dont la pureté et la finesse paroissent être la plus grande. C'est ainsi qu'on établit les différentes sortes de carbonate de plomb, dont nous allons donner les détails, d'autant plus que toutes portent des noms différens.

Première qualité. Le carbonate de plomb qui étoit dans la dernière case du cuvier, est le plus beau ; on le prépare avec soin. C'est celui qui est désigné en Allemagne, sous le nom de *Kremserweiss*, ou de blanc de Krems. On le connoît encore sous le nom de blanc d'argent. C'est celui dont les pharmaciens et les peintres les plus délicats se servent. Quelquefois le carbonate de plomb qui surnage est celui qui est le plus blanc. Ce blanc de Krems est entièrement pur, et on ne le mêle jamais avec du sulfate de baryte comme les qualités inférieures,

en sorte qu'on peut bien le regarder comme un carbonate de plomb pur.

Seconde qualité. Cette seconde sorte est formée par le mélange de parties égales de sulfate de baryte, avec le carbonate de plomb. Elle est connue en Allemagne sous le nom de *Venerianerweiss*, blanc de Venise.

Le sulfate de baryte dont on se sert en Allemagne dans les fabriques de carbonate de plomb, vient principalement du Tyrol, et quelques-uns viennent de Styrie. Le sulfate de baryte du Tyrol est infiniment meilleur que celui de Styrie, et cela parce qu'il ne contient pas d'oxide de fer. Les oxides ferrugineux qui peuvent être contenus dans le sulfate de baryte, sont très-préjudiciables pour la beauté du blanc qu'on veut obtenir, sur-tout parce que pour pulvériser le sulfate avec plus de facilité, on le calcine, et la calcination colore celui de Styrie en raison de l'oxide de fer qu'il contient, tandis que celui du Tyrol reste toujours blanc. Maintenant, dans quelques fabriques où l'on s'est apperçu de cet inconvénient, on ne calcine plus le sulfate de baryte pour le pulvériser plus facilement.

Troisième qualité. Cette troisième sorte est formée par un mélange de deux parties

de sulfate de baryte, sur une de carbonate de plomb : elle est désignée sous le nom de *Hamburgerweiss*, blanc de Hambourg.

Quatrième qualité. Cette quatrième sorte est formée par un mélange de trois parties de sulfate de baryte, sur une de carbonate de plomb, et elle est connue en Allemagne sous le nom de *Hollanderweiss*, blanc de Hollande.

Ces sortes de blancs sont faites en général d'après les proportions que nous venons d'indiquer ; cependant, lorsqu'on veut avoir des blancs à bon marché, on opère un mélange de sept parties de sulfate de baryte, sur une de carbonate de plomb, et ce blanc porte toujours cependant le nom de blanc d'Hollande. Excepté pour les peintures délicates, il est avantageux que le blanc de plomb soit mêlé avec le sulfate de baryte, et la raison en est bien simple : le grand défaut du carbonate de plomb est de ne pas couvrir lorsqu'on l'étend sous le pinceau, et le sulfate de baryte corrige cet inconvénient en lui donnant de l'opacité, inconvénient qui ne peut exister que lorsqu'on a à faire des peintures peu délicates ; mais dans les peintures délicates, cela peut être un avantage.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à faire connoître les moyens de trituration que l'on emploie, soit pour pulvériser le sulfate de baryte, soit encore pour opérer le mélange du carbonate de plomb avec le sulfate de baryte. Quant aux moyens de pulvérisation que l'on emploie pour le sulfate de baryte, ils consistent à pulvériser ce sulfate à l'aide d'un moulin à pilon : ces moulins à pilon sont mus le plus ordinairement par l'eau; au-dessous des pilons, on met le sulfate de baryte qui est placé sur une plaque en fer toute percillée, en sorte que la poudre du sulfate de baryte passant par les trous de la plaque, se rend dans des caisses destinées à le recevoir.

Quant aux moyens de trituration du carbonate de plomb et de son mélange avec le sulfate de baryte, ils consistent dans un moulin extrêmement simple et fort en usage dans un grand nombre d'usines. Comme cependant on a jugé important de connoître d'une manière précise les moyens de trituration dont on se sert en Allemagne, j'ai joint à cette notice une description et une figure exacte de ce moulin.

Explication de la planche.

La figure première (1) représente le moulin dans son entier ; l'ouvrier employé à la trituration du carbonate de plomb meut la meule courante (*c*), dont le diamètre est de 22 à 24 pouces, au moyen d'une perche qui se trouve attachée par sa partie supérieure, avec un anneau fixé soit dans la muraille, ou dans le plafond. Cette perche passe seulement dans cet anneau, et de manière à être libre sans cependant être gênée dans ses mouvemens. L'extrémité inférieure de cette perche ou de ce bâton est garnie d'un anneau de fer, et terminée par une cheville qui entre dans un trou pratiqué sur la périphérie de la meule. Il est clair que la meule tourne autour de son centre, quand l'ouvrier promène la perche en cercle.

Le blanc de plomb, soit mélangé avec la baryte, soit entièrement pur, est versé dans l'ouverture (*c*) de la meule supérieure, et alors l'ouvrier s'arrête et ne fait plus tourner la meule. Lorsque la matière est suffisamment broyée, on la fait découler par la gouttière (*d*) dans le récipient (*e*). Quant à la pièce (*fg*), c'est une pièce

faite en partie en pierre et en bois, qui empêche le liquide de s'éparpiller, et qui sert à le faire couler lentement dans le canal (*d*).

Les figures 2, 3 et 4, montrent le mécanisme, à l'aide duquel la meule courante est soulevée et descendue pour moudre la matière, selon le degré de finesse que l'on desire.

Dans la surface inférieure de ladite meule, (fig. 2), un fer *a b* est enchâssé, et il offre dans son milieu un creux peu profond, qui est à-la-fois le centre de la périphérie de la pierre. Au moyen de cette cavité, la meule est superposée à l'extrémité (*d*) de la tringle (*d e* fig. 3), laquelle extrémité passe au travers de la meule. Cette extrémité se repose en (*f* fig. 4) sur une traverse *g h*, qui forme comme une espèce de levier, dont le point d'appui est en *g*. Cette traverse, ou cette espèce de levier, peut être soulevée ou descendue en *h*, au moyen d'une vis qui offre une clef posée en *i*. Ces deux mouvemens s'exécutent d'une manière très-facile, à l'aide de ce mécanisme.

Pour que le liquide ne puisse s'insinuer cependant dans la cavité de la meule inférieure (fig. 3), entre la tringle *d e* et les bords

ords du trou, cet espace est rempli par n morceau de bois qui laisse passer la ringle, et qui se trouve entouré d'un morceau de drap, afin que le liquide ne puisse ullement couler.

Pour opérer le mélange complet du sulate de baryte avec le carbonate de plomb, on compte que, pour un mélange de cent ivres, il faut une demi-journée pour bien 'opérer. Au reste, cela peut et doit varier, elon que le sulfate de baryte a été plus ou moins bien pulvérisé.

Observations générales.

D'après l'exposé que nous venons de tracer sur la suite des opérations qu'exige la préparation du carbonate de plomb, il paroîtra bien étonnant que cette préparation connue sous le nom de blanc de Krems, n'ait été qu'imparfaitement imitée dans le reste de l'Europe. Si elle ne l'a pas été d'une manière complette, cela ne peut être à cause de la qualité de l'acide acétique que l'on emploie en Allemagne, puisque, dans plusieurs fabriques, on se sert de toute espèce de vinaigre. Dans celle même de Klagenfurt, on s'est servi souvent d'un vinaigre

fait avec des pommes sauvages, vinaigre qui n'a qu'un foible degré de force, et dont on se sert souvent en Allemagne. Cela ne peut être encore à raison du mélange du sulfate de baryte, puisque la plus belle qualité de blanc de Krems n'en contient point, et que plus on mêle du sulfate de baryte avec le carbonate de plomb, plus le blanc perd de sa beauté.

Si l'on pouvoit préjuger sur les causes de la non réussite de cette préparation dans les autres pays de l'Europe, on pourroit peut-être penser que la beauté du blanc de Krems tient aux causes suivantes.

1°. Peut-être la pureté du plomb de Villach, qui ne contient pas même de l'argent, chose très-rare, contribue-t-elle à la beauté du carbonate de plomb. Il est évident que pour les préparations où on mêle du sulfate de baryte, la pureté de cette substance décide de la beauté du blanc.

2°. A la manière de laver le carbonate de plomb. Il paroît que c'est sur-tout dans la manière d'opérer les lavages, que consiste principalement l'habileté de l'ouvrier; et celui qui sait le mieux laver avec soin le carbonate de plomb, est regardé comme l'ouvrier le plus habile. C'est de ce pro-

cédé simple en apparence, que dépend, à ce qu'il paroît, la plus ou moins belle qualité de blanc de plomb.

3°. Aux moyens de trituration, qui, quoique simples, sont suffisans pour donner au blanc la plus grande finesse.

4°. A la manière dont le plomb est disposé en lames, forme qui favorise l'action des vapeurs, qui, n'ayant pas à agir sur un corps épais, peuvent plus aisément corroder ceux soumis à leur action. Le plomb de cette manière est plus décomposé, et par conséquent le carbonate doit être plus complet.

5°. Au mode d'évaporation. L'évaporation lente usitée dans les fabriques de blanc de Krems est favorable à un développement successif, en sorte qu'elles n'attaquent que peu-à-peu le plomb soumis à leur influence. Il en résulte qu'il y a peu de vapeurs de perdues, et une supériorité en poids et en bonté de carbonate de plomb.

NOUVELLES RECHERCHES

ANALYTIQUES

Sur la nature de certains corps, particulièrement des alcalis, du soufre, du phosphore, du carbone et des acides réputés simples; avec quelques observations générales sur la Théorie chimique;

PAR M. H. DAVY.

Lues à la Société royale de Londres, le 15 décembre 1808 (1).

M. Davy commence par rappeler au souvenir de la Société Royale, que le 19 novembre 1807, il lui fit connoître que si l'on

(1) Bibliothèque britannique, septembre 1809, vol. XLII. Extrait par M. Delarive.

chauffoit du potassium (1) dans du gaz ammoniac, il y avoit augmentation de volume, production de gaz hydrogène et azote, et oxidation du potassium; d'où il concluoit que l'ammoniaque contenoit de l'oxigène (2). En juin 1808, il fit aussi part à la Société Royale d'une suite d'expériences sur l'amalgame d'ammoniaque, et il essaya alors de réfuter l'opinion de MM. Gay-Lussac et Thenard, relativement à l'action du potassium sur l'ammoniaque; ces savans cherchoient à prouver que le potassium en s'unissant à l'ammoniaque, et formant avec lui une nouvelle substance, reprenoit son état de potasse caustique, et abandonnoit une certaine quantité d'hydrogène; que l'ammoniaque n'étoit point décomposée durant cette opération, mais qu'on pouvoit la retirer en totalité de la nouvelle substance; et que par conséquent le potassium étoit une

(1) M. Davy emploie toujours le mot de *potassium* pour indiquer le métal de la potasse.

(2) Cette assertion a donné naissance à de savantes recherches de M. A. Berthollet, il n'a jamais pu trouver un atôme d'oxigène dans le gaz ammoniac. *Voy.* Mém. d'Arcueil, vol. II, pag. 268. M. Davy ne partage pas encore cette opinion.

combinaison d'hydrogène et potasse, un véritable hydrure (1). C'est l'examen de ces faits que M. Davy entreprend de nouveau, il répète avec soin ses expériences et celles de MM. Gay-Lussac et Thenard. Il cherche premièrement à éviter toute espèce d'erreur: à cet effet il substitue à ses cornues de verre vert, qui pouvoient fournir de l'oxigène au moyen de l'oxide métallique que ce verre contient, des cornues de verre blanc : il fait reposer le potassium non sur le verre de la cornue, mais sur un petit vase de platine. Ses cornues, dans toutes ses expériences, étoient d'abord vidées d'air au moyen d'une excellente pompe pneumatique, puis remplies de gaz hydrogène, puis vidées de nouveau, et remplies enfin de gaz ammoniac. Après cette opération et dans le cours de cette expérience, on évitoit avec le plus grand soin le contact de l'eau, du mercure, ou de toute autre substance qui auroit pu intervenir dans les résultats.

En chauffant du potassium dans le gaz ammoniac au moyen d'une lampe à l'esprit-de-vin, il est changé, ainsi que dans

(1) *Voy.* Bulletin de la Société philomatique, juillet 1808. Mém. d'Arcueil, vol. II, pag. 308.

les expériences de MM. Gay-Lussac et Thenard, en une substance olivâtre ; l'ammoniaque disparoît, et l'on trouve à la place un gaz qui a toutes les propriétés du gaz hydrogène. La proportion du gaz ammoniac qui disparoît varie suivant que le gaz contient plus ou moins d'humidité : ainsi huit grains de potassium par leur conversion en substance olivâtre, dans du gaz ammoniac saturé d'eau, à la température de 63° Fahrenheit, et sous la pression barométrique de 29,8 pouces, ont fait disparoître 12 pouces $\frac{1}{2}$ cubes de gaz : la même quantité de potassium, placée dans les mêmes circonstances, à l'exception que le gaz ammoniac avoit été préalablement desséché par de la potasse très-caustique, a absorbé seize pouces cubes de gaz (1).

Quel que soit le degré d'humidité du gaz ammoniac, la quantité du gaz hydrogène développé paroît être toujours la même si l'on emploie la même quantité du métal.

(1) MM. Gay-Lussac et Thenard ont répété cette expérience avec soin ; ils assurent que cette différence ne dépend point du desséchement du gaz, mais bien du degré de température, auquel on élève le *potassium*. *Voy.* le § 3 de leurs observations.

MM. Gay-Lussac et Thenard prétendent obtenir ainsi, précisément la même quantité de gaz inflammable, qu'on obtient en traitant avec l'eau une égale quantité de potassium. M. Davy trouve une petite différence en moins, et cela dans le rapport de 65 à 68, différence qui quoique minime lui paroît constante (1).

Voici la description que notre auteur donne de la substance olivâtre :

1°. Elle est cristalline et présente des faces irrégulières, noirâtres, dont la couleur et le lustre ont assez de rapport au protoxide de fer : examinée en gros morceaux elle est opaque ; en lames minces, la lumière en la traversant lui donne une couleur brune brillante.

2°. Elle est très-fusible par une chaleur un peu plus élevée que celle de l'eau bouillante, et alors elle laisse échapper des globules de gaz.

3°. Elle est plus pesante que l'eau, car elle s'enfonce dans l'huile de sassafras.

4°. Elle n'est point conductrice de l'électricité.

---

(1) MM. Gay-Lussac et Thenard nient cette assertion. *Voy.* le § 2 de leurs observations.

5°. Fondue dans le gaz oxigène, elle brûle avec vivacité et lance des étincelles brillantes ; l'oxigène est absorbé ; il y a production d'azote et de potasse, qui, par sa grande flexibilité, paroît contenir de l'eau.

6°. Mise en contact avec de l'eau elle agit sur elle avec énergie, dégage de l'ammoniaque, produit de la chaleur, et souvent s'enflamme. Jettée sur l'eau, elle disparoît avec sifflement, puis reparoît en petits globules enflammés, qui se meuvent sur la surface du liquide. Elle fait effervescence, et tombe en déliquescence à l'air libre ; mais on peut la conserver sous le naphte, dans lequel cependant elle s'amollit et semble se dissoudre en partie ; plongée dans l'eau sous un récipient renversé et plein de ce liquide, elle disparoît avec effervescence, et le fluide élastique libre, qui n'est pas absorbé, se trouve être du gaz hydrogène (1).

---

(1) MM. Gay-Lussac et Thenard nient ce dégagement de gaz hydrogène ; ils soutiennent qu'il n'existe pas si la substance olivâtre a été préparée avec soin, et si tout le métal a été combiné avec l'ammoniaque. Ils attribuent cet effet dans les expériences de M. Davy à une petite quantité de *potassium* qui s'est

M. Davy croit que la plus grande partie de la matière pondérable de l'ammoniaque, se trouve unie au potassium dans la substance olivâtre ou substance fusible, ainsi qu'il l'appelle ; et que le poids de cette substance et celui de l'hydrogène dégagé lors de sa composition, égaleroient précisément la somme des poids du potassium et du gaz ammoniac employé.

MM. Gay-Lussac et Thenard ont obtenu de cette substance, au moyen d'une forte chaleur, deux cinquièmes du gaz ammoniac qui avoit disparu, et un mélange de gaz azote et hydrogène, dans les proportions qui constituent l'ammoniaque équivalant à un autre cinquième. M. Davy répète cette expérience, et ses résultats sont différens. Il fait le vide dans la cornue qui contient la substance olivâtre posée sur un

---

amalgamé avec le mercure, au moment de son passage à travers ce métal, et qui, dans cet état d'amalgamation, ne s'est point combiné avec l'ammoniaque, mais est resté uni à la substance olivâtre. *Voy.* le § 2 de leurs observations.

Nous remarquerons seulement que M. Davy, ainsi que nous l'avons dit au commencement de cet extrait, assure qu'il n'a jamais passé le *potassium* à travers le mercure.

petit vase de platine, il la remplit de gaz hydrogène, puis la vide encore, puis la soumet à une chaleur graduellement augmentée. Cette substance se fond avec effervescence, donne une grande quantité de gaz, puis enfin est convertie en un solide gris noir, qui ne souffre plus par la chaleur aucune espèce d'altération. Il a répété cette expérience à plusieurs reprises, soit dans des cornues de verre, soit dans un tube de fer; et n'a jamais obtenu d'une masse de substance olivâtre provenant de huit grains de potassium combinés avec seize pouces cubes de gaz ammoniac, plus d'un pouce de ce gaz, et environ treize pouces cubes d'un autre gaz non absorbable par l'eau, et dont la partie indestructible par la détonation avec le gaz oxigène, étoit à la partie indestructible, dans la proportion de 2, 5 : 1.

M. Davy croit que la plus grande quantité de gaz ammoniac, que MM. Gay-Lussac et Thenard ont obtenue, résultoit d'un peu d'humidité que la substance olivâtre avoit acquise par son contact avec le mercure. En effet, ayant chauffé une masse de substance olivâtre résultant de neuf grains de potassium, dans une cornue qui avoit été remplie de mercure dans son état de

sécheresse ordinaire, il obtint sept pouces cubes d'ammoniaque ; et dans une autre expérience où il introduisit à dessein un peu d'humidité, il obtint d'une quantité de substance olivâtre résultant de huit grains de potassium, neuf pouces cubes de gaz ammoniac, et quatre pouces cubes de gaz non absorbable par l'eau. M. Davy conclut de ces expériences, que si l'on pouvoit introduire précisément la quantité d'eau nécessaire à la régénération de l'ammoniaque, on obtiendroit la totalité de ce gaz que le potassium a absorbé ; il est confirmé dans cette opinion en traitant la substance olivâtre, ou avec de la potasse qui contenoit de l'eau de cristallisation, ou avec du muriate de chaux en partie desséché ; il y a alors une abondante production de gaz ammoniac, et seulement une très-petite d'un gaz qu'il a reconnu pour être du gaz hydrogène pur sans mélange d'azote. Cette quantité d'hydrogène, dans deux expériences dans lesquelles on avoit eu, dans l'une treize pouces et dans l'autre onze pouces cubes d'ammoniaque, s'est trouvée être dans la première de $\frac{1}{10}$, et dans la seconde de $\frac{1}{2}$, d'un pouce cube.

Suivant donc M. Davy, la production

du gaz ammoniac par l'exposition de la substance olivâtre, est entièrement due à la présence de l'eau; et il attribue la petite quantité qu'il en avoit trouvée dans ces cornues vides d'air, à un peu d'humidité qu'y avoit laissé le gaz hydrogène, dont on les avoit préalablement remplies (1).

Passons maintenant avec l'auteur à l'examen du résidu que laisse la substance olivâtre après qu'on l'a chauffée.

MM. Gay-Lussac et Thenard assurent qu'après avoir obtenu les trois cinquièmes du gaz ammoniac absorbé par le potassium, l'on peut retrouver les deux derniers cinquièmes en traitant ce résidu par l'eau,

(1) Cette nécessité de la présence de l'eau, pour la régénération de l'ammoniaque, pourroit peut-être s'expliquer de la manière suivante. Berthollet vient de prouver que la potasse la plus sèche et la plus caustique contient toujours 13 à 14 centièmes d'eau, Mém. d'Arcueil, vol. II, p. 65. Dans la formation du *potassium*, la potasse perd cette eau; maintenant, si nous admettons avec MM. Gay-Lussac et Thenard que la substance olivâtre soit un composé de potasse et de gaz ammoniac, ne seroit-il pas possible que cette potasse ne se séparât de la totalité du gaz avec lequel elle est unie, que lorsqu'on lui fournit l'eau dont elle a besoin pour reparoître sous la forme de potasse caustique? (D).

et qu'il ne reste plus que de la potasse caustique.

M. Davy commence par examiner un résidu préparé avec soin à l'abri de toute humidité : il l'examine sous le naphte ; le contact de l'air le détruit immédiatement.

1°. Sa couleur est noire ; son lustre, celui de la plombagine.

2°. Il est opaque, même en lames fort minces.

3°. Il est très-cassant, et produit une poussière grise foncée.

4°. Il conduit l'électricité.

5°. Il ne se fond pas à une chaleur rouge, mais exposé à cette température, en contact avec du verre blanc, il le noircit, et il s'en élève un sublimé grisâtre qui produit le même effet.

6°. Exposé à l'air à la température ordinaire, il prend feu immédiatement, et brûle avec une flamme rouge foncée.

7°. Traité avec l'eau à l'air libre, il s'échauffe, entre en effervescence, et développe de l'ammoniaque, ne laissant que de la potasse. Mais si on le traite sous un récipient rempli d'eau, on obtient un peu de gaz inflammable : un résidu de huit

grains a toujours donné $\frac{20}{100}$ de pouce cube de gaz hydrogène.

8°. Il n'a aucune action sur le mercure.

9°. Il se combine tranquillement, à l'aide de la chaleur, avec le soufre et le phosphore ; ces composés sont très-inflammables ; et par l'action de l'eau ils donnent de l'ammoniaque, et l'un du gaz hydrogène sulfuré, l'autre du gaz hydrogène phosphoré.

Maintenant, poursuit l'auteur, dans l'action du potassium sur l'ammoniaque, puisqu'il n'y a que du gaz hydrogène développé ; qu'en exposant la substance olivâtre à un certain degré de chaleur, on n'obtient que des gaz hydrogène et azote, à-peu-près dans les proportions dans lesquelles ils constituent l'ammoniaque, et que le résidu produit de l'ammoniaque avec un peu d'hydrogène par l'action de l'eau ; il me paroît naturel d'en conclure qu'en suivant les principes de la théorie antiphlogistique, ce résidu doit être composé de potassium, d'un peu d'oxigène (1) et d'azote : car l'hydrogène dégagé dans les diverses opérations dont ce résidu est le résultat, est à peu de chose

(1) On se rappelle que M. Davy croit que l'ammoniaque contient une certaine proportion d'oxigène.

près égal à celui qui entreroit dans l'ammoniaque employée; et on explique aisément la reproduction de l'ammoniaque par l'action de l'eau, en supposant qu'une portion de l'oxigène de l'eau se combine avec le potassium pour le réduire à l'état de potasse; et que l'autre portion de son oxigène, avec son hydrogène et l'azote, se convertissent en ammoniaque.

Dans le dessein de vérifier cette hypothèse, M. Davy fait une suite d'expériences sur ce résidu; dans toutes il emploie celui qui provient de six grains de potassium traités ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Il s'assure d'abord de la quantité d'ammoniaque que ce résidu peut développer par l'action de l'eau, et il trouve que cette quantité ne s'éloigne pas de quatre pouces cubes (1). Ayant cette donnée, il cherche à connoître la quantité d'azote que ce même résidu développe en brûlant dans le gaz oxigène, et la quantité de ce dernier gaz qu'il consume pendant cette opération; il trouve

(1) Il chauffoit à cet effet le résidu avec du muriate de chaux, ou de la potasse, privés d'une partie de leur eau de cristallisation.

qu'il

qu'il absorbe 2 pouces $\frac{1}{7}$ cubes d'oxigène, et qu'il ne donne que $\frac{1}{10}$ pouce cube d'azote, il cherche s'il n'y a point eu quelque production d'ammoniaque, il n'en trouve point : il cherche s'il n'y a point eu de l'acide nitrique formé il n'en trouve point non plus ; il calcule alors combien il auroit dû trouver d'azote, en supposant qu'il eût décomposé par l'électricité l'ammoniaque, que le résidu auroit produit s'il eût été traité par l'eau. Il trouve qu'il auroit dû avoir au moins 2 pouces $\frac{1}{4}$ cubes d'azote.

Ne pouvant se rendre compte de cette perte d'azote, il essaie d'exposer ce résidu à une forte chaleur : en conséquence il en distille une portion dans un tube de platine préparé pour cette expérience ; ce tube avoit été vidé d'air et rempli de gaz hydrogène, et vidé de nouveau, il communiquoit avec un appareil au mercure. Lorsque le tube devint rouge cerise, il se développa 3 pouces $\frac{1}{2}$ cubes de gaz hydrogène mêlé à une très-petite quantité d'azote ; et en examinant le tube de platine, il se trouva contenir dans sa partie inférieure, de la potasse, et dans la supérieure du potassium.

Ce résultat est si inattendu et si extraordi-

naire, que M. Davy soupçonna quelque source d'erreur. Il avoit compté n'obtenir que de l'azote, et il y a du gaz hydrogène presque pur. Il fit une nouvelle expérience, non sur le résidu, mais sur la substance olivâtre obtenue en combinant 6. gr. de potassium avec 12 pouces cubes de gaz ammoniac. Il le distilla dans un tube de fer, et éleva la chaleur jusqu'au rouge-blanc. Il obtint (en faisant les corrections ordinaires pour une température et une pression barométrique moyennes) 14 pouces $\frac{1}{2}$ cubes de gaz, dont 1 pouce cube d'ammoniaque; dans le reste, la partie destructible par la détonation avec l'oxigène, étoit à la partie destructible :: 2. 7 : 1. La partie inférieure du tube contenoit de la potasse réduite en verre par la chaleur; et dans la partie supérieure il trouva du potassium. Pour reconnoître quelle étoit la quantité de ce potassium, il la plongea dans l'eau, et par le gaz hydrogène développé, il reconnut qu'il y avoit au moins 2 gr. $\frac{1}{2}$ de potassium ainsi régénéré.

Avec ces données il compare l'analyse de l'ammoniaque faite de cette manière avec celle que l'on opère au moyen de l'électri-

cité. Il trouve donc 11 pouces cubes (1) de gaz ammoniac, pesant 2 gr. 05. Décomposés par la distillation de la substance olivâtre, ils ont donné :

Pouces cubes d'azote. . 36. . . .		= 12,06
Pouces cubes d'hydrogène 99	16,0	= 0,38
Pouces cubes d'hydrogène développé par l'action du potassium sur l'ammoniaque 6,1		
Oxigène ajouté à 3 gr. $\frac{1}{2}$ de potassium pour les faire revenir à l'état de potasse.		= 0, 6
		gr. 2,04
Résultat qui s'accorde à 0,01 près avec le poids des 11 pouc. cub. d'ammoniaque		= 28,05

A présent si on décompose ces 11 pouces cub. par l'électricité, on aura :

(1) Il y avoit eu douze pouces cubes d'ammoniaque absorbés par le *potassium*, mais comme dans les produits de la distillation, on a retrouvé 1 pouce cube, il n'y a eu dans le fait que 11 pouces cubes décomposés. (D).

Pouce cub. d'azote. . . . 5,5. = 1 gr. 6
——— d'hydrogène. 14, . = 0 . 55
et on peut supposer oxigène. . . = 0 . 12

gr. 2 . 05

Comparant ces deux analyses, et supposant celle par l'électricité exacte, il y a dans celle opérée par la distillation de la substance olivâtre, perte d'azote et production d'oxigène et d'hydrogène.

D'un autre côté nous avons vu que lorsqu'on traitoit le résidu avec l'eau, il y avoit une production apparente d'azote (1).

MM. Gay-Lussac et Thenard dans le § 4 de leurs observations, discutent ces expériences, en répètent plusieurs, relèvent quelques erreurs qui s'y sont glissées, et n'adoptent point les conclusions de M. Davy. Nous observerons seulement qu'il y a une petite inexactitude dans la manière dont ils rendent compte de l'expérience qui a amené M. Davy à croire que l'azote étoit décomposé. Ce n'est pas en brûlant dans l'oxigène la substance olivâtre, qu'il trouve un déficit dans l'azote, mais en brûlant le résidu de cette substance lorsqu'elle a été exposée à une forte chaleur; ce même résidu, soumis à l'action de l'eau, avoit donné le double d'azote. Leur différence l'engage à traiter d'abord ce résidu, puis la substance olivâtre elle-même, par la distillation dans des tubes de platine et de fer, etc. (D).

Comment, dit M. Davy, expliquer ces résultats extraordinaires, la décomposition et la recomposition de l'azote paroissant prouvées en supposant l'exactitude des données; et l'un de ses élémens paroît être l'oxigène; mais quel est l'autre?

Le gaz qui paroît posséder les propriétés de l'hydrogène, seroit-il une nouvelle espèce de fluide aériforme inflammable?

L'azote auroit-il une base métallique qui s'allieroit avec le platine ou le fer?

L'eau, ou en d'autres mots, l'oxigène et l'hydrogène seroient-ils la substance pondérable de l'azote?

Ou enfin l'azote est-il un composé d'hydrogène uni à une plus grande quantité d'oxigène qu'il n'y en a dans l'eau. (1)?

---

(1) Berthollet a publié dans le II°. vol. des Mém. d'Arcueil, p. 80, une expérience où il semble que la présence de l'oxigène favorise la production de l'azote, ayant traité du charbon à un feu de forge, de manière à en chasser tous fluides aériformes; il l'introduit encore chaud dans une cornue de porcelaine avec l'oxide de mercure, qui ne contenoit absolument que de l'oxigène et du mercure. Il pousse ce mélange à une forte chaleur, et obtient une grande quantité d'azote. Il croit que cet azote provient du charbon; à la page 484, il observe que le charbon

Telles sont les importantes questions sur lesquelles M. Davy promet un nouveau travail. Il écarte cependant les deux premières, vu la correspondance avec le poids de l'ammoniaque décomposée, et celui des produits de cette décomposition. Il termine cet article en disant qu'il croit avoir réfuté l'opinion de MM. Gay-Lussac et Thenard sur la composition du potassium ; car on retrouve dans la substance olivâtre une grande partie du potassium qui n'a subi aucune espèce d'altération ; et la décomposition complette de cette même substance olivâtre démontre qu'en dernier résultat on ne trouve qu'un peu plus d'hydrogène, qu'il n'en entre dans l'ammoniaque employée.

L'observation attentive, ajoute-t-il, des phénomènes de l'expérience, confirme cette assertion ; car lorsqu'on traite le potassium par la chaleur avec le gaz ammoniac, on n'observe point qu'il s'échappe du métal aucun fluide élastique quelconque ; la subs-

---

seul en fournit ; cependant il paroîtroit que la présence de l'oxide de mercure augmente cette production. Il auroit été à souhaiter que l'on eût calculé si la totalité de l'oxigène de l'oxide se trouvoit dans l'acide carbonique et l'eau, produits de cette opération. (D).

tance olivâtre qui le recouvre en se formant n'entre point en effervescence ; ce qu'elle devroit faire si le potassium qui est dessous abandonnoit du gaz hydrogène. Il croit que cette substance est un composé d'ammoniaque et de potassium. La première opinion avoit été qu'il se formoit d'abord un composé d'hydrogène et de potassium ; mais de nouvelles expériences l'ont convaincu que le potassium ne pouvoit pas former un corps solide avec l'hydrogène.

Comme MM. Gay-Lussac et Thenard sont d'une opinion contraire, Davy donne dans une note une suite d'expériences à l'appui de son assertion. Il paroît en effet qu'il n'a jamais pu réussir à faire absorber du gaz hydrogène au potassium ; mais en revanche le gaz hydrogène dissolvoit ce métal, et devenoit par là susceptible de s'enflammer par le simple contact de l'air. Cette propriété qu'a l'hydrogène de dissoudre le potassium est de beaucoup augmentée par la chaleur ; le métal se précipitant ensuite par le refroidissement. C'est ainsi que l'auteur explique la décomposition de la potasse dans le canon de fusil, par l'action du fer réunie à celle de l'eau que la potasse contient ; l'oxigène de l'eau et celui de la

DISSERTATION

Sur le dernier Mémoire de M. Davy.

Par MM. Gay-Lussac et Thenard (1).

M. Davy ayant appris, par le Moniteur, le résultat de nos expériences sur l'action réciproque du métal de la potasse et du gaz ammoniac, les a répétées et en a tenté de nouvelles. Ses observations n'étant point d'accord avec les nôtres, nous allons les rapporter toutes ensemble, et rechercher quelles sont les causes d'erreur qui peuvent exister de part et d'autre.

1°. M. Davy rapporte qu'il a mis le métal de la potasse en contact avec le gaz hydrogène à toute sorte de température, et qu'il n'y a jamais eu aucune partie de ce gaz absorbée ; cependant, la combinaison du métal de la potasse avec l'hydrogène, est bien facile à opérer : il suffit de chauffer avec une lampe à esprit-de-vin le métal et

(1) Extrait de la Bibliothèque britannique.

le gaz hydrogène qu'on introduit successivement dans une petite cloche de verre recourbée et pleine de mercure. En effet, on ne tarde point à voir le mercure monter rapidement pourvu qu'on approche plus ou moins de la cloche la flamme de la lampe, afin de saisir le degré de feu convenable. Le métal se combine aussi avec une quantité d'hydrogène qui équivaut au moins au quart de ce qu'il en dégage avec l'eau. Ainsi, saturé d'hydrogène, il est sous la forme d'une poussière grise, à laquelle nous avons reconnu les propriétés suivantes.

Cette poussière n'a point l'apparence métallique; elle fait une vive effervescence avec l'eau, et donne environ un quart d'hydrogène plus que le métal qu'elle contient n'est susceptible d'en donner. Mise à froid en contact avec le mercure, elle se décompose peu-à-peu; il se fait un amalgame de ce métal, et tout l'hydrogène auquel elle doit son état pulvérulent se dégage. A chaud, sa décomposition par le mercure est presque subite, et il ne s'en dégage pas plus de gaz hydrogène qu'à froid. Enfin, chauffée au rouge obscur, elle reprend les apparences métalliques et laisse encore dégager tout l'hydrogène que le métal avoit

absorbé; ce qui nous fait croire que c'est parce que M. Davy a trop élevé la température qu'il n'a pu réussir à faire cette combinaison.

2°. M. Davy prétend, qu'on obtient, en traitant le métal de la potasse par le gaz ammoniac, moins de gaz hydrogène qu'en le traitant par l'eau, et cela, dans le rapport de 65 à 68 : et il ajoute que, par cette raison, la substance olivâtre, qui résulte de l'action de l'ammoniaque sur le métal, laisse toujours dégager quelques bulles de gaz hydrogène, lorsqu'on la dissout dans l'eau. Si cette dernière expérience étoit vraie, l'opinion de M. Davy seroitprouvée; mais sans doute, M. Davy n'a point combiné tout le métal avec l'ammoniaque; car, nous pouvons assurer que lorsque cette combinaison est complette, la substance olivâtre qui en résulte ne fait aucune sorte d'effervescence avec l'eau; nous pouvons assurer de plus, parce que nous l'avons constaté un grand nombre de fois, que le métal donne absolument avec l'ammoniaque la même quantité d'hydrogène qu'avec l'eau; mais il faut pour cela apporter dans l'expérience de grandes précautions; il faut sur-tout que le métal ne puisse point se

combiner avec le plus petit globule de mercure ; autrement il se forme un amalgame que l'ammoniaque ne peut détruire qu'en partie, qui reste au milieu de la matière olivâtre, et qui ensuite fait effervescence avec l'eau. Or, comme l'expérience se fait sur le mercure, et comme on est obligé de passer le métal à travers le mercure même, on n'est pas toujours certain de s'opposer à un commencement d'amalgamation. Le mercure et plusieurs autres métaux, tels que le plomb, l'étain, le bismuth, jouissent même de la propriété de décomposer la substance olivâtre à l'aide de la chaleur, d'en dégager de l'ammoniaque et de l'azote, et de former un alliage qui, pulvérisé, fait une vive effervescence avec l'eau.

3°. Nous avons annoncé dans nos premiers mémoires sur le métal de la potasse, qu'il se comportoit avec le gaz ammoniac ordinaire absolument de la même manière qu'avec le gaz ammoniac ordinaire desséché par les alcalis ; mais les résultats de M. Davy diffèrent encore singulièrement des nôtres en ce point. Huit grains du métal de la potasse ont absorbé dans ses expériences seize pouces cubes de gaz ammoniac desséché par la potasse ; et seulement

douze pouces et demi de gaz ammoniac ordinaire. D'ailleurs, il y a eu de part et d'autre la même quantité de gaz hydrogène dégagé. Quoique nous eussions fait nos premières expériences avec beaucoup de soin, nous avons cru devoir les répéter plusieurs fois : dans toutes, l'absorption a été constamment la même, soit avec le gaz ammoniac ordinaire, soit avec le gaz ammoniac desséché, toutes les fois que nous avons également chauffé ; mais elle a toujours été différente toutes les fois que nous avons chauffé inégalement. C'est qu'au moyen d'une température un peu élevée on dégage beaucoup d'ammoniaque de la substance olivâtre ; ainsi la quantité d'ammoniaque absorbée par le métal étant très-variable en raison de la température employée, il est possible que ce soit la raison pour laquelle M. Davy a obtenu des résultats si différens.

4°. On sait qu'en traitant le gaz ammoniac par le métal de la potasse, ce gaz est absorbé ; qu'il se dégage du gaz hydrogène pur, et que le métal est converti en une substance olivâtre qui n'a plus aucune apparence métallique. Cette substance doit contenir tout l'azote de l'ammoniaque qui disparoît dans l'expérience. Si donc on n'

n'hésite pas à en conclure que l'azote qu'il a en moins a été décomposé ; que ses élémens sont l'oxigène et l'hydrogène ; que son oxigène s'est combiné avec du métal pour former de la potasse ; et que son hydrogène, alors rendu libre, s'est dégagé.

Nous n'avons point encore répété cette dernière expérience de M. Davy ; cependant nous pouvons dès à présent faire une observation qui prouve qu'il n'obtient pas plus d'hydrogène qu'il n'en doit obtenir. En effet, onze p. c. d'ammoniaque, dans lesquels il n'admet que 14 p. c. d'hydrogène, en contiennent 16, 5. Nous avons répété avec beaucoup de soins l'autre expérience de M. Davy, c'est-à-dire, celle qui consiste à brûler la matière olivâtre avec de l'oxigène, et nous avons retrouvé constamment toute la quantité d'azote et d'hydrogène que cette matière devoit contenir. Si M. Davy n'a pas retrouvé tout l'azote de la matière olivâtre, cela vient peut-être de ce qu'il aura cru qu'en brûlant cette matière dans le gaz oxigène, toute l'ammoniaque qu'elle contient étoit décomposée ; tandis qu'il y en a toujours une portion qui ne l'est pas ; sur-tout quand en préparant la matière olivâtre on ne l'a point

fortement

fortement chauffée. Voici les résultats de nos trois expériences dans lesquelles on suppose que l'ammoniaque contient une fois et demie son volume d'hydrogène, et la moitié de son volume d'azote. Cette supposition résulte d'un grand nombre d'analyses faites avec beaucoup de soin.

	Ammoniaque absorbée par le métal.	Azote à retrouver.	Azote retrouvé.	Hydrogène à retrouver.	Hydrogène retrouvé.
re. Expér.	123	61,5	59,7	184,4	186,4
e. Expér.	116,3	58,1	55,42	174,5	171,2
e. Expér.	113,5	56,75	55,7	170,25	173,4
Moyennes, oit sommes.	352,8	176,35	170,82	529,25	530

Le résultat de toutes les expériences qu'on vient de rapporter est

1°. Que le métal de la potasse absorbe très-bien le gaz hydrogène ;

2°. Qu'il dégage la même quantité d'hydrogène avec l'ammoniaque qu'avec l'eau.

3°. Qu'il n'absorbe pas plus de gaz ammoniac desséché par un alcali que du gaz ammoniac ordinaire ;

4°. Que jusqu'à présent l'azote doit toujours être regardé comme un corps simple; et non comme un composé d'oxigène et d'hydrogène.

EXAMEN

Pharmaceutique, de plusieurs espèces de Jalaps du commerce;

PAR M. HENRY, chef de la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris.

Lu à la séance de la Société de pharmacie de Paris, le 15 novembre 1809.

Le commerce offre tous les jours aux pharmaciens plusieurs espèces de racine de jalap, (*convolvulus jalappa*). Ces espèces se distinguent sous les noms de jalap sain, jalap piqué, jalap léger. C'est avec raison que nous préférons la racine piquée pour la préparation de la résine de jalap; mais c'est à tort aussi que nous avons cru jusqu'à ce jour que les vers attaquoient la partie extractive. L'analyse m'a fait découvrir dans la racine de jalap, un principe alimentaire qui seul est attaqué par les insectes.

Je vais rapporter les expériences que j'ai faites, et qui m'ont conduit à déterminer la nature des différens principes contenus dans le jalap.

J'ai pris

1°. Jalap léger.	500 gr.
Id. sain.	500
Id. piqué.	500

J'ai concassé et mis séparément chacune de ces quantités dans un matras avec de l'alcool à 36 degrés ; après vingt-quatre heures de macération, j'ai décanté, et ajouté de nouvel alcool dont j'ai aidé l'action par une légère chaleur. J'ai ainsi épuisé le jalap de toute la résine qu'il pouvoit contenir. J'ai réuni ensuite les différentes teintures, pour les soumettre à la distillation, et en retirer au moins les deux tiers de l'alcool employé. Le reste suffisamment étendu d'eau, et bien lavé, a laissé déposer pour chacun des jalaps employés. (Résine).

Jalap léger.	60 gr.
Id. sain	48
Id. piqué	72

J'ai repris ensuite par l'eau distillée les

résidus des macérations précédentes, et j'ai chauffé à une température inférieure à celle de l'eau bouillante, jusqu'à ce que de nouvelle eau en sortît sans couleur et sans saveur. Les liqueurs réunies et évaporées au bain-marie ont donné ;

Extrait rapproché en consistance ordinaire :

Jalap léger.	75 gr.
Id. sain	140
Id. piqué	125

Le marc de toutes les opérations précédentes ayant été traité par l'eau bouillante ne lui communiquoit aucune saveur, mais elle acquéroit de l'opacité, et présentoit à sa surface une pellicule assez épaisse, qui, à mesure qu'on l'enlevoit, étoit remplacée par une autre, de manière que par des ébullitions réitérées, on eût pu convertir ainsi la plus grande partie du résidu, qu'on a regardé jusqu'à ce moment comme du ligneux dépouillé de tout ce que le jalap contenoit de soluble, sans y soupçonner l'existence d'aucune autre matière immédiate des végétaux. On remarquoit aussi qu'à mesure que ce résidu étoit divisé par une ébullition prolongée, il devenoit tremblant,

comme gélatineux, et prenoit l'aspect de la colle, ou de l'empois; comme lui, il se desséchoit par plaque, et se couvroit de moisissure lorsqu'on l'abandonnoit à lui-même dans un air humide. Enfin, cette matière qui est plus abondante dans le jalap sain que dans le jalap piqué, et plus dans celui-ci que dans le jalap léger, me parut avoir beaucoup d'analogie avec la fécule amylacée. L'existence de cette fécule dans une racine purgative où on ne la soupçonnoit pas, peut se concevoir aisément, puisqu'on trouve dans la même famille, et à coté du jalap, la patate regardée comme l'aliment le plus sain et le plus agréable, et dans laquelle la fécule amylacée est très-abondante.

D'ailleurs, le jalap n'offriroit pas le seul exemple de l'union d'un principe essentiellement alimentaire, avec un principe très-âcre et très-purgatif; l'arum, la brione, le manioc, sont dans le même cas. De plus, la quantité de cette fécule plus grande dans le jalap sain que dans le jalap piqué, s'accorde très-bien avec l'altération qu'a éprouvée celui-ci par l'attaque des vers, qui, comme on le voit par la quantité d'extrait qu'il a fournie, lui ont fait perdre

moins de matière extractive que de fécule. L'impossibilité d'isoler celle-ci du ligneux dans les végétaux à l'état sec, ne m'a pas permis d'en déterminer le poids.

J'ai fait sécher ensuite le résidu des jalaps épuisés, et j'ai obtenu :

	Résidu. . .	Résine.	Extrait.
Jalap léger. . .	270 gram. . .	60 gr. . . .	75 gr.
—— sain . . .	210	48 . . .	140
—— piqué . .	200	72 . . .	125.

On voit, d'après ce tableau, que le jalap léger seroit celui qui contient le moins d'extrait, de fécule et beaucoup plus de ligneux.

Le jalap sain produit plus d'extrait, de fécule, moins de résine, et un peu plus de ligneux que le suivant. Il est préférable pour la préparation de la poudre de jalap et de l'extrait, où peut-être la fécule agit comme correctif du principe purgatif. Enfin le jalap piqué par suite de l'altération qu'il a subie, donne plus de résine, moins d'extrait que le jalap sain, (mais cependant plus que le jalap léger), il contient moins de fécule et moins de ligneux; c'est pour cela qu'on le choisit pour l'extraction de la résine.

Desirant connoître la nature des sels contenus dans le jalap, j'ai calciné 100 grammes de chacun des échantillons, et j'ai obtenu par la calcination et le lavage;

SAVOIR:

100 Grammes.	Cendres.	Perte par le lavage.	Résidu du lavage.
Jalap léger.	5s,8d	0,8d	5,0
Sain.....	2,25	0,40	1,9
Piqué.....	4,65	0,65	4,0

L'eau du lavage des cendres contenoit une petite quantité de potasse libre, du sulfate et du muriate de potasse.

Le résidu du lavage des cendres traité par l'acide muriatique, a produit une vive effervescence, s'est dissous presqu'en totalité, et a donné plusieurs muriates solubles dans l'alcool. Ces sels étoient des muriates de chaux, de magnésie et de fer. Il restoit une matière insoluble dans l'alcool et dans l'eau que j'ai reconnue être de la silice.

Après le traitement par l'acide muriatique,

il n'est resté de cette dernière substance que la quantité ci-après :

Jalap léger.	0,15	centig.
Id. sain.	0,25	
Id. piqué	0,45	

Je serai heureux si ces foibles essais, et l'examen que j'ai fait de la racine de jalap, peuvent guider le pharmacien dans sa pratique.

EXPÉRIENCES

Sur les Os humains, pour faire suite au mémoire sur les os de bœuf;

PAR MM. FOURCROY ET VAUQUELIN (1).

Lorsque nous publiâmes au mois d'août 1803, notre premier Mémoire sur l'existence de la magnésie dans les os, nous annonçâmes que nous n'en avions pas trouvé dans les os humains, et nous crûmes pouvoir nous permettre de faire entrevoir la cause de cette différence dans l'excrétion du phosphate de magnésie par les voies urinaires chez l'homme, tandis que l'urine des animaux ne présente rien de semblable.

Cependant, comme nous n'avions recherché cette matière dans les os humains que par une seule opération, nous n'assurâmes pas d'une manière positive l'absence de la terre magnésienne dans ces organes.

A l'occasion du dernier travail que nous avons publié au mois de septembre 1808,

(1) Extrait des Annales du Muséum d'histoire naturelle, 7e. année, 4e. et 5e. cahiers.

sur la présence du fer et du manganèse dans les os de bœuf, nous avons cru devoir recommencer avec un grand soin l'analyse des os humains, non-seulement sous le rapport de la magnésie, mais encore relativement aux métaux dont il est ici question.

En traitant ces os, comme nous l'avons indiqué pour les os de bœuf, nous y avons trouvé de la magnésie, du fer et du manganèse, au même état que dans ces derniers.

S'il nous est permis de compter sur les proportions des substances que nous avons retirées des os humains, il nous a paru qu'ils contenoient moins de magnésie, plus de fer et de manganèse que les os des mammifères herbivores. La petite quantité du premier de ces sels s'accorde avec la sortie continuelle du phosphate de magnésie dans les urines de l'homme; on sait que cette expulsion n'a pas lieu dans les animaux herbivores. D'un autre côté le fer et le manganèse une fois parvenus dans le torrent de la circulation, et déposés dans les divers organes de l'économie animale, ne trouvant plus d'issue pour sortir du corps, la quantité de ces deux substances semble devoir s'accroître avec l'âge, et d'après la nature connue des

alimens ; en sorte que le sang et les os de l'homme agé doivent contenir plus de fer et de manganèse que ceux des enfans et des animaux, qui d'ailleurs vivent moins longtems que l'homme : ainsi, ces rapports de quantités confirmés par nos expériences, le sont également par les caractères physiologiques connus.

Nos dernières recherches nous ont également montré dans les os humains, des traces d'alumine et de silice ; cette dernière existe dans le phosphate d'ammoniaque résultant de la précipitation du phosphate de magnésie, par l'alcali volatil. En faisant évaporer à siccité et légèrement calciner le résidu, on obtient cette terre sous une couleur noire et avec une forme floconeuse ; mais par la calcination à une chaleur rouge elle reprend tous ses caractères.

Nous avions d'abord soupçonné que la silice et l'alumine pouvoient avoir été enlevées par l'acide phosphorique aux vases de grès dont nous nous étions servis, mais nous nous sommes assurés depuis, et par plusieurs expériences décisives, qu'elles existent réellement dans les os.

Quoique nous ayons déja donné (*Voy.* les Annales du Muséum d'histoire naturelle)

en septembre 1808, la suite des opérations qu'il faut faire pour obtenir les différentes matières dont nous venons de parler, nous allons les retracer ici pour en offrir l'ensemble complet, et pour guider dans ce travail ceux qui voudront le recommencer.

I. On décompose les os calcinés et mis en poudre, par une quantité égale d'acide sulfurique concentré.

II. On délaie le premier mélange dans douze parties d'eau distillée, on jette le tout sur une toile, on laisse égoutter le sulfate de chaux, et on le presse fortement.

III. On passe la liqueur au papier, et on la précipite par l'ammoniaque, on la filtre une seconde fois, on lave le précipité, et on met la liqueur à part.

IV. On traite le précipité, encore humide, par l'acide sulfurique, dont on a soin de mettre un léger excès, on filtre de nouveau, on lave le précipité, on réunit la liqueur avec la première (n°. III); enfin, on recommence cette opération jusqu'à ce que le précipité; formé par l'ammoniaque, se dissolve entièrement dans l'acide sulfurique, ce qui annonce qu'il ne contient plus de chaux en quantité sensible.

Par cette suite d'opérations, on a converti toute la chaux des os en sulfate de chaux, qui, étant peu soluble, se sépare de la liqueur où se trouve l'acide phosphorique avec les sulfates de magnésie, de fer, de manganèse et d'alumine.

V. Ces matières séparées de l'acide sulfurique par l'ammoniaque, doivent être traitées avec de la potasse caustique qui s'empare des acides sulfurique et phosphorique, dégage l'ammoniaque et dissout l'alumine.

VI. On précipite l'alumine de la dissolution alcaline, au moyen du muriate d'ammoniaque, on la lave, et on s'assure, par les moyens connus, si c'est véritablement de l'alumine.

VII. On fait sécher la magnésie, le fer et le manganèse, dont on a séparé l'acide phosphorique et l'alumine par la potasse; on les fait calciner pendant longtems dans un creuset de platine, et on verse dessus de l'acide sulfurique étendu d'eau, jusqu'à ce qu'il y en ait un léger excès.

Celui-ci dissout la magnésie, et une portion du fer, mais ne touche pas au manganèse.

VIII. On fait évaporer la dissolution de

magnésie tenant du fer ; on la calcine fortement ; le fer se sépare, et la magnésie, au contraire, reste unie à l'acide sulfurique : on dissout dans l'eau, et on obtient le fer à l'état d'oxide rouge ; on précipite par le carbonate de potasse, et on s'assure qu'elle est pure par les moyens connus.

IX. On réunit le fer de l'opération précédente avec le manganèse de l'expérience VII ; on les dissout l'une et l'autre dans l'acide muriatique mis en excès ; on étend la dissolution dans l'eau, et on y ajoute du carbonate de potasse, jusqu'à ce que l'on voie des flocons rouges se séparer, et la liqueur devenir claire et sans couleur.

Ces flocons appartiennent à l'oxide de fer ; on filtre pour les séparer ; on fait bouillir la liqueur dans un matras. Au bout d'un certain tems, le manganèse se précipite sous la forme d'une poudre blanche, et lorsque la liqueur ne précipite plus rien, et que la potasse n'y produit plus aucun effet, on filtre, et on a le manganèse, qui devient noir par la calcination.

Voilà donc l'alumine, la magnésie, le fer et le manganèse séparés par les moyens que nous venons de décrire ; il ne nous reste plus qu'à trouver la silice.

X. Pour cela, on fait évaporer la liqueur qui contient le phosphate, et le sulfate d'ammoniaque des expériences III, IV, etc.; à mesure qu'elle se concentre, il s'y forme des flocons noirs assez volumineux, qu'on sépare de tems en tems par la filtration; et lorsque le sel est bien sec, on le dissout dans l'eau, et l'on obtient encore un peu de la même matière noire.

XI. On lave ces flocons, on les calcine dans un creuset de platine, et on obtient ainsi une poudre blanche qui a toutes les propriétés de la silice.

Pendant ces opérations, l'ammoniaque se dégage pour la plus grande partie, ainsi que l'acide sulfurique à l'état de sulfate d'ammoniaque : l'acide phosphorique est alors assez pur; cependant la potasse caustique en dégage encore un peu d'ammoniaque.

Ainsi, indépendamment du phosphate de chaux, il y a dans les os humains, comme dans les os des animaux, des phosphates de magnésie, de fer, de manganèse, de la silice et de l'alumine, cette dernière est en très-petite quantité, mais cependant suffisante pour bien reconnoître et assurer sa présence.

On

On doit concevoir que les os humains offrent, par ce mode d'analyse, quelques variations dans les proportions des matières, suivant l'âge, l'état de santé, le tempérament et la différence générale des sujets auxquels ils ont appartenu.

Il est également essentiel de faire remarquer ici, que quoique cette analyse présente une série d'expériences assez simples dans leur description, elle doit être cependant comptée parmi les analyses les plus délicates et les plus difficiles, à cause du grand nombre d'opérations successives qu'elle comprend, et de l'exactitude qu'elle exige.

MÉMOIRE

Sur l'Extractif et le principe savonneux.

PAR M. SCHRADER de Berlin.

[(Extrait par M. VOGEL.) (1).

L'auteur cite d'abord les travaux de Rose, Hermstaedt, Trommsdorf, Fourcroy et Vauquelin, qui tous ont examiné ces deux matières. Il ajoute ensuite :

Si l'oxidation est le principal caractère de l'extractif, le quinquina est la substance que l'on doit préférer pour l'obtenir. On a épuisé du quinquina (*china fusca et officinalis*) par l'alcool, jusqu'à ce que la liqueur ne fût plus colorée. La teinture obtenue n'avoit aucune action sur la solution de gélatine, mais elle rougissoit le papier

(1) *Voy.* le Journal de chimie de Gehlen, cahier XXXI.

de tournesol, et précipitoit le sulfate de fer en vert.

On distilla et on versa sur le résidu de l'eau ; il se forma un dépôt qu'on a séparé.

Le quinquina ainsi épuisé par l'alcool a été traité par l'eau froide. L'infusion avoit les propriétés de la liqueur spiritueuse à un degré très-foible ; le tournesol et le sulfate de fer n'en ont pas été sensiblement altérés ; mais elle précipita la colle. On fit évaporer et redissoudre ce liquide aqueux à plusieurs reprises, et on recueillit chaque fois le précipité qui se forma ; enfin, on purifia cet extrait du *quinate de chaux* par l'alcool, et on le mêla à la teinture alcoolique.

Le quinquina successivement traité par l'alcool et l'eau froide, a été mis en ébullition avec l'eau. La décoction brune fut aussi évaporée et redissoute à plusieurs reprises, ayant soin de séparer les flocons qui se déposèrent. Ce dépôt donna une poudre brune d'une odeur marquée d'extrait de quinquina ; elle étoit peu soluble dans l'eau bouillante et dans l'alcool, mais elle donna avec la lessive caustique une liqueur rouge. Lorsqu'il ne se forma plus de

dépôt, on ajouta la liqueur aux deux précédentes obtenues par l'alcool et par l'eau froide.

On fit plus de cent évaporations et dissolutions, à l'aide du bain de vapeurs. On parvint ainsi à n'avoir qu'une petite quantité de matière pulvérulente, et la couleur du liquide devint plus foncée. Par des dissolutions répétées, on convertit la presque totalité en poudre ; de 4 onces de quinquina qui avoient fourni l'extrait, il resta 15 grains de résidu sur lequel l'alcool absolu n'agissoit point.

Les infusions de quinquina contenoient donc l'extractif qui précipite le fer en vert, propriété que l'extractif perd lorsqu'il arrive au *maximum* d'oxidation.

La gélatine ne précipite qu'en partie l'extractif du quinquina ; le liquide qui surnage se comporte comme l'infusion du quinquina.

La dissolution d'étain précipite l'infusion de quinquina, mais la liqueur surnageante a encore les mêmes propriétés ; car le liquide surnageant est précipité par le fer en vert, et lorsqu'on le fait bouillir pendant quelque tems, l'extractif oxidé se dépose en flocons. L'étain ne précipite donc l'extractif qu'en partie ; le même phénomène

a lieu avec l'eau de chaux et avec une dissolution d'alun.

L'alcool absolu ne dissout pas l'extractif; cette action diminue encore par l'oxidation du dernier.

Lorsqu'on distille le quinquina ou son extrait avec de l'eau, le produit rougit le tournesol sans troubler la dissolution de fer. Mais si l'on distille l'extrait de quinquina jusqu'à ce qu'il devienne épais, le produit distillé précipite en vert le sel ferrugineux et se comporte comme la substance du café.

Pour obtenir le principe savonneux, on a traité par l'alcool les racines de gentiane et de saponaire. La teinture alcoolique de gentiane fut évaporée et redissoute dans l'eau; il s'en déposa une substance résineuse. La liqueur filtrée rougissoit fortement la teinture de tournesol, mais ne produisoit pas de couleur verte dans la dissolution de fer.

Le muriate d'étain, l'eau de chaux, et la gélatine, ne troublèrent pas la liqueur.

Le liquide extrait par l'alcool foible, et ensuite étendu d'eau, contenant le principe savonneux, fut évaporé et redissous 40 à 50 fois au bain de vapeur. Il se précipita

chaque fois une poudre brune insoluble dans l'eau et l'alcool.

L'eau-mère de l'infusion de gentiane fut oxidée par le gaz oxigène et par l'acide muriatique oxigéné. L'extractif de la gentiane est donc moins avide d'oxigène, que n'est celui de quinquina, mais il ne s'oxide pas moins.

Quoique l'infusion de gentiane diffère du quinquina en ce qu'elle n'agit pas sur l'étain et la chaux, on ne peut cependant pas dire qu'elle contient un principe savonneux.

Si l'extractif est insoluble dans l'alcool absolu et dans l'éther, et que le principe savonneux, ou la substance que l'on appelle ainsi, partage les mêmes propriétés, quels sont donc ses caractères?

La racine de saponaire a été traitée de la même manière. L'infusion s'est comportée avec la gélatine et les autres réactifs comme celle de gentiane.

Le principe savonneux et la matière extractive ayant les mêmes propriétés, il convient donc de le nommer, d'après les chimistes français, *extractif*.

La matière du café annoncée par Chenevix comme une substance nouvelle, et par Payssé comme un acide nouveau, ne

diffère pas sensiblement de l'extractif qu'on vient de décrire.

L'extractif est un principe immédiat des végétaux, qui existe sous beaucoup de modifications. Il se combine avec plusieurs oxides métalliques, sur-tout avec ceux d'étain et de fer, et produit avec le dernier une couleur verte. Il s'unit de même à la chaux et à l'alumine. Il contient toujours de l'azote; lorsqu'il est rapproché, il présente une masse transparente, plus ou moins brune, qui attire l'humidité de l'air. Très-souvent il contient de l'acide acétique libre, des muriates et une matière sucrée.

Dans les végétaux vivans, il paroît être incolore; l'oxigène lui donne une couleur noire; cela paroît probable dans les sèves d'arbres qui sont blanches au moment où elles coulent.

Il est très-possible que le tannin soit une modification d'extractif; il en a toutes les propriétés, et de plus celle de se combiner avec la colle.

Il résulte donc 1°. que le principe savonneux qu'on a prétendu trouver dans plusieurs végétaux, n'existe pas; ce n'est que de l'extractif.

2°. Que l'extractif a la propriété de rougir la couleur bleue de tournesol.

3°. Que cette substance se dissout seulement dans l'eau et dans l'alcool aqueux; l'alcool absolu et l'éther n'ont aucune action sur cette matière bien desséchée.

4°. Que, lorsqu'elle est étendue de beaucoup d'eau, si on la fait bouillir avec le contact de l'air, elle absorbe l'oxigène, et se précipite en poudre insoluble dans l'eau et dans l'alcool.

EXAMEN CHIMIQUE

De quelques substances végétales.

Par M. Vauquelin.

§. Ier.

Examen d'une excroissance végétale de Madagascar, envoyée à l'Ile de France, par M. Chapellier, *et de là en France, par M.* Jannet.

Cette substance est blanche comme un pain d'amidon; elle est perforée dans tous les sens d'une immense quantité de trous formés par de petits insectes; elle n'a aucune odeur ni saveur; elle répand, en brûlant, l'odeur du pain brûlé, tirant un peu sur celle de l'amadou.

1°. Traitée par une très-grande quantité d'acide nitrique, elle a fourni un peu d'acide oxalique, mais point d'acide muqueux;

A l'aide d'une chaleur douce, l'alcool dissout en grande partie cette résine; il reste un résidu gras au toucher, que l'alcool n'attaque qu'à l'aide de l'ébullition, encore la plus grande partie se précipite-t-elle aussitôt que la liqueur refroidit. La matière qui se précipite ainsi par le refroidissement, a présenté toutes les propriétés de la résine laque; son poids s'élevoit à six grammes sur dix grammes de résine.

La portion (un dixième) de la résine sur laquelle l'alcool n'avoit plus d'action, a été traitée par la potasse caustique dissoute dans l'eau; ce réactif n'a pas eu sur ce résidu beaucoup plus d'action que l'alcool; il est resté sous forme de poudre brune, douce au toucher, et pesant encore près d'un gramme.

Cette substance insoluble dans l'alcool et la potasse, a été distillée à une chaleur douce; elle a d'abord fourni un peu d'eau, puis il s'est élevé des vapeurs qui se sont condensées en une huile et une liqueur d'une saveur un peu aromatique, sans être désagréable, ayant beaucoup d'analogie avec les produits que donnent les gommes.

Aucun des produits de cette distillation, mélangé avec de la chaux vive, ou avec

de la potasse, n'a donné la moindre trace d'ammoniaque. Il est resté dans la cornue un charbon facile à incinérer, et qui a laissé un décigramme de cendre jaunâtre, contenant de la chaux et un peu d'oxide de fer.

La dissolution alcoolique de la résine dans l'eau, avoit une couleur brune et une saveur particulière; on l'a évaporée à siccité dans une cornue : l'alcool recueilli ne contenoit point de matière aromatique.

On a fait bouillir la résine dans l'eau, à laquelle elle a communiqué une légère saveur; cette résine, ainsi purifiée, a une couleur brune-jaunâtre; elle retient l'eau assez fortement; car elle a de la peine à se dessécher, et conserve assez longtems de la mollesse.

Il paroît donc que la matière à laquelle on a donné le nom de gomme-résine, contient sur 10 grammes de résine,

1°. Résine laque	6
2°. Résidu contenant encore un peu de résine laque et de matière végétale.	1,0
Il reste donc pour le poids de la résine	8,4
	10,0

C'est, à ce qu'il me semble, la première fois que l'on a trouvé la résine laque mêlée à d'autres résines, et ce fait nous confirme dans l'opinion que le même végétal peut former plusieurs espèces de résines, de même que différens arbres peuvent donner naissance à la même résine.

§. III.

Analyse de la racine de vétiver (andropogon schænantus, L.), *envoyée de l'Ile de France, par M.* Jannet, *en* 1808.

Cette racine a une couleur jaunâtre et une odeur analogue à celle de la serpentaire de Virginie.

On en a mis infuser 20 grammes dans l'alcool, qui a été renouvelé jusqu'à ce qu'il ait cessé de se colorer.

Les dissolutions alcooliques filtrées avoient une belle couleur jaune d'or. Soumises à la distillation, elles ont donné de l'alcool, dont les premières portions d'alcool n'avoient acquis aucune odeur étrangère; mais lorsque la liqueur de la cornue est devenue moins spiritueuse, et qu'il a fallu plus de chaleur pour soutenir l'ébullition, l'alcool affoibli

qui a passé, avoit une odeur assez sensible, et qui ressembloit un peu à celle de la racine.

La matière restée dans la cornue est devenue trouble ; on l'a décantée toute bouillante dans une capsule ; par le refroidissement, elle a déposé une huile brune.

La liqueur qui surnageoit cette huile avoit une couleur jaune, une saveur très-amère, légèrement salée, et un peu aromatique ; le dépôt huileux étoit épais, lisse au toucher, avoit une saveur âcre et brûlante comme une huile essentielle et une odeur très-analogue à celle de la myrrhe.

On a fait bouillir avec de l'eau les 20 grammes de cette racine, épuisés par l'alcool. La décoction rapprochée avoit une couleur jaune, très-peu de saveur, ne précipitoit pas le sulfate de fer ni la colle de poisson ; elle n'étoit pas troublée par l'alcool ni par la teinture de noix de galle : elle rougissoit assez fortement la teinture de tournesol ; mais comme il y avoit très-peu de liqueur, on n'a pas pu déterminer la nature de cet acide ; ainsi, l'alcool n'a laissé à l'eau presque rien à dissoudre dans ces racines.

Après avoir fait bouillir la racine de

vétiver dans l'eau, on l'a mise infuser dans l'eau d'acide nitrique étendue d'eau ; cette infusion a donné par l'ammoniaque un très-léger précipité qui ressembloit à l'oxalate de chaux ; mais il y en avoit trop peu pour qu'on ait pu s'assurer de sa nature.

20 grammes de ces racines ayant été incinérés, ont laissé un résidu rouge pesant 8 décigrammes. Ce résidu s'est dissous dans l'acide muriatique, en produisant une très-légère effervescence ; la liqueur avoit une belle couleur jaune; elle a donné par l'ammoniaque un précipité volumineux d'un brun foncé ce précipité, traité par la potasse caustique, a fourni un peu d'alumine ; mais la liqueur alcaline n'a pas fourni la moindre trace d'acide phosphorique.

La liqueur ammoniacale, dont on avoit séparé l'oxide de fer, a donné un peu de chaux par l'acide oxalique : le résidu laissé par la potasse caustique étoit de l'oxide de fer.

Ainsi, cette racine contient, 1°. une matière résineuse d'un rouge brun foncé, ayant une saveur âcre, et une odeur absolument semblable à celle de la myrrhe :

nous

nous croyons que ce n'est, en effet, autre chose que de la résine de myrrhe.

2°. Une matière colorante soluble dans l'eau ;

3°. Un acide à nu ;

4°. Un sel calcaire, dont nous n'avons pas pu déterminer l'espèce ;

5°. De l'oxide de fer en assez grande quantité, dont nous ignorons l'état de combinaison de la plante ;

6°. Une grande quantité de matière ligneuse.

Le résultat le plus intéressant de cette analyse, c'est la présence dans l'*andropogon schœnantus* d'une matière résineuse, entièrement semblable à la résine de la myrrhe ordinaire ; elle n'en diffère que par un peu moins de solidité ; mais si elle étoit mêlée, comme la myrrhe naturelle, à une certaine quantité de matière gommeuse, je ne doute pas qu'elle ne lui ressemblât parfaitement. L'on pourra conclure de là que, dans plusieurs végétaux, il se forme de la myrrhe ; car, quoiqu'on ne connoisse pas ici l'arbre d'où l'on tire la myrrhe du commerce, il est vraisemblable que ce n'est pas l'*andropogon schœnantus*.

§. IV.

Analyse des feuilles aromatiques du raventsara (agathophyllum ravensara, *L.*), *remises par M.* Thouin.

J'ai fait digérer 15 grammes de ces feuilles dans l'alcool à 36 degrés; celui-ci a pris une belle couleur verte; j'ai répété cette digestion jusqu'à ce que l'alcool, aidé de la chaleur, ne se soit plus coloré.

Toutes les dissolutions réunies avoient une belle couleur verte; elles ont déposé, par le refroidissement, une petite quantité de flocons que j'ai reconnus pour être de la cire.

L'alcool, séparé de ces flocons, a été distillé dans une cornue; l'esprit-de-vin qu'il a fourni avoit une odeur et une saveur très-agréables.

Le résidu étoit troublé par un peu de résine végétale verte; la liqueur qu'on a séparée par la filtration, avoit alors une belle couleur jaune-brune; elle a encore déposé par le repos une petite quantité de matière brune, puis il s'est formé à sa surface quelques gouttes d'huile qui avoit la saveur et l'odeur de l'huile de girofle.

La liqueur, évaporée spontanément à l'air, a donné encore une assez grande quantité de cette huile brune et une liqueur claire, épaisse comme un sirop, qui avoit la saveur de l'huile de gérofle, mêlée d'amertume.

J'ai fait bouillir avec de l'eau les feuilles épuisées par l'alcool; mais elles ne lui ont fourni qu'une légère couleur jaune, et la propriété de rougir légèrement la teinture de tournesol, et d'être précipitée assez abondamment par l'alcool. Cette décoction n'éprouvoit aucun changement par la teinture de noix de galle, par la dissolution de sulfate de fer, ni par celle de la colle forte.

Après avoir laissé égoutter les feuilles, je les ai incinérées, et j'ai obtenu, de 15 grammes employés, 7 décigrammes de carbonate de chaux, mêlés d'un peu de phosphate de la même terre.

Comme il étoit à présumer que cette chaux étoit combinée à l'acide oxalique dans les feuilles, j'en ai mis 8 grammes en digestion dans l'acide nitrique très-étendu d'eau; mais la liqueur acide n'a fourni qu'un très-petit précipité lorsqu'on l'a saturée par l'ammoniaque.

que ce sel existoit tout formé dans le tartrate acidule de potasse. (Crême de tartre).

J'ai préparé nombre de fois, depuis cette époque, le sel de Seignette, et j'ai remarqué tous les faits annoncés par M. Vauquelin; mais comme j'ai opéré sur de grandes masses, et que les résidus étoient plus volumineux, j'ai fait quelques observations que je crois devoir présenter à la Société.

1°. Lorsqu'on ajoute, pendant la saturation, une trop grande quantité de carbonate de soude, une partie du tartrate de chaux est décomposée; il se forme du tartrate de soude neutre, et du carbonate de chaux qui se dépose avec le tartrate de chaux.

2°. Après avoir obtenu les premiers cristaux de sel de Seignette, il reste dans les eaux-mères un sel qui cristallise en aiguilles, qui se grouppe autour des derniers cristaux. Le même phénomène a lieu toutes les fois qu'on emploie une quantité suffisante de carbonate de soude pour saturer l'acidule tartarique, lors même que le tartrate de chaux n'est pas décomposé.

Ce sel est du tartrate de soude neutre, différent par sa forme et ses propriétés du sel de Seignette.

OBSERVATIONS

Sur le Tartrate de potasse et de soude.

(*Sel de Seignette.*)

PAR M. HENRY, chef de la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris.

Lues à la séance de la Société des pharmaciens de Paris, le 15 novembre 1809.

Dans le 14e. numéro du Journal des pharmaciens, 5 mars 1798, M. Vauquelin a publié des expériences très-intéressantes sur le sel de Seignette, et sur la matière qui se dépose pendant sa préparation. Ce savant chimiste a non-seulement démontré, d'une manière évidente, la composition de ce sel, il a fait voir encore que, pendant la saturation de l'acidule tartarique avec le carbonate de soude, il se déposoit beaucoup de tartrate de chaux insoluble, et

précipité du carbonate de chaux, et la liqueur retenoit du tartrate de soude. On peut convertir tout le tartrate de chaux en tartrate de soude, à moins qu'on ne préfère le conserver, pour l'employer à la préparation de l'acide tartarique.

La liqueur au milieu de laquelle s'étoient formés les premiers et seconds cristaux, ramenée à 40 degrés par l'évaporation, en a fourni de nouveaux, mais qui se trouvoient mêlés de beaucoup d'autres formés d'un sel soyeux, réunis en grouppes, sans consistance, que la chaleur de la main faisoit fondre.

Ce sel traité avec du sel végétal, dans la proportion d'une demi-partie de ce dernier, ou avec du carbonate de potasse, dans la proportion d'un quart, donne de beaux cristaux de sel de Seignette; c'est donc du tartrate de soude qu'on avoit pris d'abord pour du tartrate de chaux, et qu'on abandonnoit comme inutile.

La présence d'une quantité aussi considérable de ce sel, dans la liqueur même où s'est opérée la cristallisation du sel de Seignette, démontre que le tartrate de soude, formé par la saturation de l'acidule tartarique, est dans une proportion trop grande,

relativement à la quantité qu'exige le tartrate neutre de potasse, pour constituer avec lui le sel triple de Seignette.

J'ai converti cet excès de tartrate de soude en sel de Seignette, en le faisant bouillir avec des eaux-mères de sel végétal. Je suis parvenu au même but en employant le carbonate de potasse, mais, dans ce cas, il se forme un peu de carbonate de soude, la combinaison est plus lente, et il faut faire bouillir plus longtems. A défaut d'eau-mère de sel végétal, on peut préparer instantanément une petite quantité de ce sel, et ajouter à la liqueur bouillante, et non rapprochée, tout le tartrate de soude qu'on veut convertir en sel de Seignette.

C'est en suivant ce procédé, que je suis parvenu à tirer parti de la grande quantité de tartrate de soude restée dans les eaux-mères du tartrate de potasse et de soude.

NOTICES

Sur les Alcalis du commerce;

PAR M. DESCROIZILLES, aîné.

SECONDE PARTIE.

On y a joint la description d'un appareil absorbant, utile aux nouvelles manufactures de soude.

Depuis la publication de la première partie de mes notices sur les alcalis du commerce (1), l'usage de mon alcali-mètre est devenu commun. J'ai la satisfaction de voir cet instrument, que j'ai perfectionné

(1) Annales de chimie, octobre 1806; au lieu de cette date, le graveur a, mal-à-propos, mis, sur quelques-uns de mes alcali-mètres, celle de juin 1806.

vir de régulateur aux achats des salins
r les fabricans de potasses, à leurs opé-
ions et à celles des fabricans de soude;
si qu'à l'achat et à l'emploi de ces alcalis,
ns les diverses manufactures où ils se
nsomment.

On a généralement senti que la satura-
n par les acides, est le meilleur moyen
ssai, et que c'est l'acide sulfurique qui,
s constant dans ses propriétés, se trouve
ssi le plus facilement et au même degré
nné de pesanteur hydro-majeure.

L'utilité de l'alcali-mètre a sur-tout été
onnue depuis que l'extrême rareté des
ides d'Espagne, a forcé les consomma-
rs de recourir à celles qu'on obtient main-
ant, avec abondance, dans les nom-
euses manufactures qui se sont élevées de
tes parts, pour la décomposition du
riate et du sulfate de soude (1). L'ap-
cation particulière de l'alcali-mètre à l'essai

(1) Sans énumérer ici les diverses conquêtes de notre
ustrie dans les arts mécaniques, un des résultats
la longue et mémorable guerre, qui n'est pas en-
terminée, aura été d'affranchir successivement
re pays du tribut qu'il envoyoit aux étrangers,
r nos achats de salpêtre, de couperose, d'alun,

des soudes, a fait connoître une différ... de solubilité, bien singulière, entre l... soudes brutes nouvellement fabriquées, ... les mêmes soudes exposées à l'air. Ces d... nières exigent, pour la dissolution en... de leur alcali, une quantité d'eau beauc... plus grande que celles qui n'ont absorbé ... l'humidité de l'air ni une portion d'ac... carbonique ambiant.

J'ai prescrit, dans mes précédentes not... et pour les essais des soudes brutes, ... première dose d'eau froide, d'environ qu... fois leur poids. Tous les chimistes ... d'accord que le carbonate d soude cr... tallisé n'exige, à la température des cav... que le double de sa pesanteur en eau pour être totalement dissous. Mais on s... aussi que, dans les soudes brutes, il y une portion de l'alcali qui, n'étant pas turée d'acide carbonique, est beaucoup ... soluble. Les 4 cinquièmes d'un de décilitre, c'est-à-dire 40 grammes d'e...

---

d'acier, de fer-blanc, et enfin de soude. Hon... la chimie qui a créé de si importantes ressource... sur-tout parce que les voilà devenues, pour la F... et dans tous les tems, la base d'un grand et p... nent commerce!

donc paroître beaucoup plus que
pour dissoudre tout l'alcali con-
is un décagramme de la plus forte
rute, sur-tout lorsqu'ensuite, ainsi
'ai toujours prescrit, on avoit fait
velle addition de 60 grammes d'eau.
se devroit donc, je le répète, être
suffisante, quand même toute la
ontenue dans ce décagramme seroit
ée. Il n'y avoit donc pas lieu de
e à l'anomalie ici mentionnée. Est-
à l'espèce de frite opérée entre
t la terre? Est-elle due à un état
de l'alcali, à sa propriété de faire
u premier contact de l'eau? Cela
cile à concevoir, dans nos essais,
oude brute reste toujours en molé-
ès-subtiles. Mais pourquoi cette
solubilité n'a-t-elle lieu que pour
les qui ont repris de l'humidité et
de carbonique dans l'air ambiant?
qu'en soit la cause, j'ai commencé par
r les moyens de remédier, pour l'essai
nétrique des soudes, à cette singu-
omalie, en dissolvant complettement
et j'y suis parvenu, en modifiant,
'il suit, mon premier procédé.

Le décagramme de soude brute, très-subtilement pulvérisé, dans un mortier (1) de grandeur suffisante, par une trituration, continuée pendant 5 minutes bien comptées, et avec un pilon pesant, au moins, 7 hectogrammes (environ une livre et demie), doit être mis dans un grand verre de table et délayé, de suite, avec un décilitre et demi d'eau bouillante, en prenant, pour ne pas casser le verre, les précautions convenables. On doit agiter souvent, jusqu'à ce que la température de la liqueur soit presque descendue au niveau de celle du local. Il faut ensuite transvaser le tout avec son marc, dans un autre grand verre. Mais on doit, préalablement, le verser en deux fois, dans la mesure décilitre, pour com-

(1) On fera bien, avant chaque trituration, de chauffer le mortier et son pilon, de manière cependant qu'ensuite on puisse les manier sans incommodité. Il en résultera plus d'exactitude; car, certaines soudes sont tellement déliquescentes que l'instant seul de leur pulvérisation, dans un tems humide, peut en augmenter le poids, ce qui induiroit en erreur, lors de la pesée définitive du décagramme. Il faut donc procéder, de suite, à l'essai, après la pulvérisation : à moins qu'on ne prenne la précaution d'enfermer, à l'instant et en attendant, dans un flacon bien sec, la soude pulvérisée.

pletter les 2 décilitres avec de l'eau froide (1). On laisse, après cela, le dépôt se former, et on soutire la moitié de la liqueur, pour l'essayer, par l'alcali-mètre, ainsi qu'il est prescrit (2).

---

(1) Cette manipulation peut être rendue plus aisée, au moyen d'un carafon contenant un peu plus de 2 décilitres, et marqué d'un trait de diamant, ou de pierre à fusil, à l'endroit précis de son col où s'arrête la ligne de niveau de cette double mesure. Ce sera alors dans ce carafon qu'on délaiera la soude, avec 1 décilitre et demi d'eau bouillante. On aura, de cette manière, la facilité d'agiter le mélange, par la simple secousse du carafon. Lorsqu'ensuite la liqueur sera refroidie, on y versera de l'eau froide, jusqu'à la ligne tracée sur le col du vase. Celui-ci étant bouché un instant, par l'application exacte de la paume de la main, on le renversera, en agitant, pendant quelques secondes, pour opérer un mélange complet; il ne s'agira plus que de le laisser se déposer, pour en soutirer, à clair, le décilitre destiné à la saturation par l'alcali-mètre. Ces carafons, ainsi jaugés, facilitent et abrègent beaucoup l'opération : ils sont bien plus commodes que les verres de table. Il sera utile d'en avoir un nombre suffisant pour tous les échantillons d'alcali qu'on voudra essayer dans une séance.

(2) Si quelqu'incertitude s'étoit glissée dans l'essai de la première mesure, on pourroit le vérifier, au moyen de la liqueur restée sur le marc, et dont on soutireroit seulement un demi-décilitre, qui, essayé

Je viens de pratiquer un grand nombre de fois ce genre d'essai, tant sur des soudes d'Espagne, que sur des soudes de Paris et de Rouen, soit anciennes, soit récentes, et comparativement avec les méthodes par le coulage à grande eau et à froid, pendant plusieurs jours, et par celle de l'ébullition, de la filtration et du lavage. Ces trois méthodes m'ont donné, dans les mêmes circonstances, des résultats alcali-métriques absolument semblables ; mais il y a cette différence entre elles, c'est que mon procédé, par la simple agitation et par la saturation d'une moitié de la liqueur tirée à clair, est considérablement plus prompt et plus facile que les procédés par ébullition et filtration ; c'est que le procédé dans lequel on se sert d'un flacon d'acide, dont

---

par l'alcali-mètre, mais en comptant 1 degré pour 2, donneroit un rapport conforme à l'essai précédent, si celui-ci avoit été fait avec exactitude. Il n'est pas hors de propos d'observer ici que, pour plus grande exactitude aussi, il faudroit n'employer, dans les essais, que de l'eau distillée, ou de l'eau de pluie. Il y a telle eau qui contient tant de sels à base terreuse qu'employée à la dose de 20 parties, pour une d'alcali à essayer, cet alcali perdroit jusqu'à 3 degrés alcali-métriques, ainsi que cela a été vérifié. Il faudroit donc, au moins, employer de l'eau peu chargée de ces sels.

il

il faut rétablir la tare à chaque opération, pour trouver ensuite, par une nouvelle pesée, le poids de l'acide employé, est incontestablement moins facile et moins expéditif que celui où l'acide est mis dans un tube gradué. D'ailleurs, il est si rare de trouver, je ne dis pas des balances très-sensibles, mais seulement des balances justes, alors qu'elles sont destinées à des pesées qui excèdent quelques décagrammes!

Il me reste à répondre à une objection que j'avois bien prévue, et qui ne m'eût peut-être pas été faite, si on eût pris la peine de vérifier à quel point seulement elle est fondée. Il est certain qu'en divisant la liqueur alcaline en deux volumes absolument égaux, la portion de cette liqueur, dans laquelle reste le dépôt terreux de la soude essayée, contient moins d'alcali que la première qui a été tirée à clair, et ce en raison du volume de liqueur déplacé par ce dépôt terreux; pour connoître quel est le volume déplacé, il faut supposer une chose approximativement vraie, c'est que le poids moyen de la substance insoluble des soudes est de moitié de leur poids total. Cela étant donné, j'ai bien délayé, dans quarante parties d'eau, une partie de charée de soude, exactement

dessalée et séchée, et ce volume d'eau n'a été augmenté que d'un centième. Il est toutefois évident que la première moitié du volume total contient la moitié de l'alcali, plus la petite quantité qui est dans la liqueur déplacée par le dépôt terreux, qui reste dans le décilitre, dont on ne fait point d'usage pour la saturation. Il faut donc avoir égard à cela dans les essais ; mais cette différence en plus se trouve bien compensée par la soustraction d'un degré alcali-métrique, comme je prescris de le faire, alors que le sirop de violettes vient à être un peu viré en rouge, réfraction qui certainement est un peu trop grande. Elle se trouve encore compensée par la portion de liqueur alcaline qui reste aux parois intérieures du décilitre qui sert à mesurer la première moitié destinée à la saturation.

Il y a bien aussi quelque chose à dire sur la précision des lignes de niveau dans le décilitre et dans l'alcali-mètre ; mais il est bien prouvé que l'ensemble de toutes ces légères erreurs ne peut jamais être d'un centième contre le vendeur ou contre l'acheteur des soudes.

Si les eaux-de-vie et l'acide sulfurique, qui sont l'objet d'un grand commerce, sont

uniquement soumis à un genre d'essai encore beaucoup plus expéditif que celui que j'ai fait adopter pour les alcalis, quelqu'un osera-t-il soutenir que les essais par le pèse-liqueur sont, dans leur genre, aussi approximatifs de la stricte vérité que les essais par l'alcali-mètre? et ne faudroit-il pas renoncer au commerce, si tout ce qui en est l'objet devoit être aussi celui d'une docimasie rigoureuse? Quoi qu'il en soit, l'essai par l'acide sulfurique indique, avec précision, la quantité relative de carbonate de soude desséché. En effet, cent parties de carbonate de soude, non effleuri, contiennent 64 d'eau de cristallisation, et exigent exactement 36 d'acide sulfurique pour leur saturation, ce que l'alcalimètre indique de même, sans qu'il soit besoin de peser l'acide. D'ailleurs, enfin, l'adoption générale de l'alcali-mètre, à Marseille, à Paris, à Rouen et ailleurs, par des manufacturiers que distinguent, à-la-fois, leur droiture, leurs lumières, et leur sérieuse attention à leurs intérêts, est un garant suffisant de son efficacité. Je conclus donc que, pour les soudes destinées aux arts chimiques, l'essai par l'alcali-mètre est maintenant le plus approximatif, et que, jusqu'à présent, il est le

seul à la portée de tous les manufacturiers.

J'allois terminer ici cette seconde partie de mes notices sur les alcalis du commerce, lorsque je me vois forcé de répliquer encore à une dernière objection. On prétend qu'avec l'eau bouillante que je recommande d'employer dans nos essais alcali-métriques, tandis que, dans l'art du savonier, les soudes sont lavées à froid, (sauf cependant la chaleur produite par la chaux du mélange), je vais introduire, dans la dissolution alcaline, du sulfure de soude, qui, pour sa décomposition, exigera une donnée d'acide sulfurique par laquelle le vrai degré alcali-métrique sera outrepassé. J'ai cependant déja dit que mes essais à froid, avec une partie de soude sur 20 parties d'eau, m'avoient donné les mêmes résultats que les essais à chaud. Il faut donc que je me borne à répéter cette assertion, très-facile à vérifier, pourvu qu'on veuille prendre la peine de secouer fortement, pendant six heures, au moins, le carafon contenant le décagramme de soude et les 2 décilitres d'eau. Il est évident que si je donne la préférence à l'eau

qui vient de bouillir, c'est parce qu'elle n'exige qu'une heure environ, pour un essai, et parce que d'ailleurs, s'il y a du soufre dissous, c'est au moyen d'une quantité de soude qu'on ne trouveroit pas moins par la dissolution à froid. La conversion de la soude en sulfure de soude donne même un degré alcali-métrique moindre, en ce que l'hydrogène sulfuré contribue à rougir le sirop de violettes, avant la saturation de l'alcali.

Description d'un appareil utile aux nouvelles manufactures de soude (1).

La décomposition du sel marin par l'acide sulfurique se fait maintenant dans les

(1) Au moment où je rédige cette notice, j'apprends que le moyen que je propose a été déja essayé, sans succès, par de très-habiles chimistes manufacturiers; mais j'apprends aussi, que, pour absorber le gaz acide muriatique par le carbonate de chaux, leur appareil différoit essentiellement du mien. J'avois effectivement lieu d'être surpris qu'une idée si simple ne se fût pas déja présentée à quelqu'un des hommes habiles auxquels elle pouvoit être si utile. Je me flatte, au reste, qu'ils y reviendront, en voyant le parti que j'en ai tiré. C'est ainsi que, lorsqu'il fut question de faire, en grand et avec économie, l'acide

fabriques de soudes, en volumes si considérables, qu'on ne trouveroit point l'emploi de l'acide muriatique, et qu'on est forcé de le laisser se dissiper en l'air, ce qui incommode beaucoup le voisinage. De là des indemnités, de là des déplacemens coûteux pour ces fabriques.

Je viens de faire un essai, dont le succès est tel qu'il me semble, à présent, très-aisé de remédier aux inconvéniens ci-dessus, et même de tirer un parti avantageux de l'acide muriatique, au lieu de le laisser dissiper plus qu'en pure perte.

On dirigera les vapeurs de la décomposition dans une tour ronde ou carrée, tapissée en plomb et sans toît, et dont le fond formera une espèce d'entonnoir (1) ayant écoulement dans un réci-

---

muriatique oxigéné, l'illustre chimiste le plus capable de résoudre cette question avoit, après un premier essai, abandonné l'idée d'employer le mélange d'acide sulfurique, de sel marin et de manganèse. Il apprit cependant que j'avois un procédé particulier, et bientôt il vit qu'un peu d'eau, ajoutée à ce mélange, étoit une circonstance indispensable au succès. *Voyez* Annales de chimie, tom. II.

(1) La pointe de cet entonnoir étoit, lors de mon essai, plongée dans la liqueur qui s'en écouloit. En présentant, de suite, cet appareil, après mon pre-

pient doublé du même métal, le tout dans les dimensions proportionnées à la masse des matières employées. Le récipient pourroit même n'être que de bois, avec la précaution de couvrir son fond d'un peu de craie.

A six pieds ou environ, du fond de cette tour, on établira un grillage composé de pièces de bois exactement enveloppées de plomb, bien soudé, et dont les barreaux seront espacés de deux pouces, au plus (1).

Sur ce grillage, on posera des fragmens de pierre à chaux ou moellons, ayant la grosseur du poing, au moins, et celle de la tête, au plus. On en remplira la tour, avec les précautions convenables pour ne pas heurter le plomb.

---

mier essai, je conseille de le tenter plusieurs fois en petit, avant de l'établir en grand. On doit être prévenu que la condensation du gaz acide muriatique, par l'eau, occasionne une très-forte chaleur, qui, toutefois, est modifiée par le dégagement de l'acide carbonique. La grande effervescence, causée par ce dernier, exigera aussi quelques précautions.

(1) Il faudra soutenir cette grille par un pilier central fait en bonnes briques, ce pilier doit être carré et avoir de 16 à 24 pouces de côté.

On aura soin d'entretenir l'humidité dans le filtre de carbonate de chaux, au moyen d'une aspersion lente et proportionnée au besoin; la pluie pourra d'ailleurs y suppléer quelquefois : on fera bien aussi d'ajouter à l'eau un coulis de craie.

Voici, d'après mon expérience, le résultat de ces dispositions. Le gaz acide muriatique trouve de l'eau pour prendre la forme liquide, puis rencontrant du carbonate de chaux, il se substitue à l'acide carbonique, en se combinant à la terre. Il se fait donc du muriate de chaux, qui tombe, au fur et mesure, dans le réservoir. L'acide carbonique dégagé se dissipe par la partie supérieure de la tour et avec tous les fluides qui s'échappent du combustible, allumé pour favoriser l'action de l'acide sulfurique sur le muriate de soude.

On peut, à ce moyen, se procurer, presque pour rien, des quantités considérables de muriate de chaux. On sait que ce sel est le plus puissant de tous pour procurer, lors de son mélange avec la glace pilée, le plus haut degré de refroidissement. On pourroit en tirer parti dans l'art du cafetier-glacier.

On sait encore que le muriate de chaux

peut servir à la fabrication du muriate d'ammoniaque.

On sait qu'il déphlegme, au plus haut point, l'alcool ; on pourroit donc obtenir d'excellens vernis et à très-bon marché.

On sait enfin que le muriate de chaux attire éminemment et constamment l'humidité de l'air. On pourroit donc songer à le faire servir, avec les précautions convenables, d'amandement à certaines terres cultivées, qui pêchent par une trop grande disposition à la sécheresse.

Je ne fais qu'indiquer ces divers usages du muriate de chaux, dont l'abondance, se présentant tout-à-coup, pourroit donner lieu au perfectionnement de quelques arts, et même faire naître quelques arts nouveaux.

Je serai satisfait, au reste, si ces observations, que je me hâte de publier, peuvent, ainsi que je m'en flatte, trouver bientôt de nombreuses et utiles applications.

Suite des notices tirées de la Bibliothèque médicale.

Des Poisons introduits dans la matière médicale.

Les auteurs de ce Recueil ne négligent aucune occasion de remarquer la hardiesse avec laquelle quelques médecins étrangers emploient les poisons. Quoiqu'il soit bien connu que les substances les plus corrosives peuvent à petite dose ne produire que des effets salutaires, tandis qu'à très-haute dose, les drogues les plus usuelles deviennent pernicieuses; les exemples que nous en allons rapporter, étonneront sûrement la plupart de nos lecteurs.

On lit dans l'extrait du *Médical-Muséum*, etc., publié à Philadelphie, par M. Coxe:

Que l'*acétate de plomb* a été donné avec succès, à la dose de 4 à 5 grains par jour, dans l'épilepsie.

Que l'*arsenic*, dans une dissolution jusqu'à un grain et demi, par jour, a été

administré dans les cas de dartres et autres éruptions rebelles.

Que l'*oxide de bismuth* peut être pris à la dose d'un demi-gros, dans la dispepsie.

Que l'*oxide de platine* précipité par l'ammoniaque, à la dose de trois grains, a causé des vomissemens.

Que le *muriate de manganèse* et le *phosphate de manganèse* produisent les mêmes effets que les oxides de fer, et s'administrent à la même dose.

Que le *phosphate de cuivre* et le *phosphate d'argent* ont été employés comme purgatifs; qu'ils font effet à la dose d'un grain seulement, et ont été trouvés excellens comme hydragogues.

Mais un fait qui excède toute vraisemblance, est celui que rapporte M. Coxe d'un homme qui a vécu plus de cent ans, et qui avoit l'habitude d'avaler jusqu'à soixante grains, par jour, de *sublimé corrosif*, pour se donner de l'appétit (1).

Les expériences sur les avantages de la salivation mercurielle contre la phtysie, se

(1) Biblioth. médicale, tom. XXIV, p. 125 et suiv.

continuent en différens lieux des États-Unis; plusieurs médecins ont réussi et ont publié les résultats de leurs procédés.

L'*arseniate de soude*, ou l'eau d'arseniate de soude de Péarson, indiquée par le docteur Valentin, a été employé avec succès dans les fièvres intermittentes. On l'a administré à la dose d'un gros, le premier jour, dans six onces d'eau de tilleul aromatisée avec l'eau de canelle spiritueuse, prise en quatre fois, de deux heures en deux heures, pendant l'intermittence; et à la dose de deux gros, les autres jours.

Le docteur Becq a publié, en 1808, à Francfort-sur-l'Oder, une dissertation latine sur l'efficacité de l'*oxide rouge de mercure* administré intérieurement dans les maladies syphilitiques les plus rebelles; et le docteur Hufeland n'hésite pas, d'après ses propres essais, d'annoncer que cette substance, employée seulement jusqu'à présent à l'extérieur, à cause de sa causticité, mérite une place dans la matière médicale. La manière de l'employer (dit-il) consiste à triturer ensemble un grain d'oxide de mercure précipité rouge, avec deux gros d'éthiops antimonial, et d'en faire huit paquets égaux pour en donner un soir et

matin, en faisant boire beaucoup de tisane faite avec les bois sudorifiques. On augmente graduellement les doses du précipité (1).

Nous remarquerons sur ce dernier article, que l'éthiops antimonial, dont Malouin a décrit la préparation, et que nos pharmacopées modernes paroissent vouloir laisser dans l'oubli, n'est qu'un sulfure de mercure fait en traitant ce métal avec le sulfure d'antimoine, dont il reste une portion, mais si peu combinée que, comme l'a dit Baumé, le cinabre qu'on en retire, et auquel on avoit donné le nom de *cinabre d'antimoine*, est absolument semblable au cinabre obtenu par tout autre procédé, lorsqu'il a été convenablement sublimé. Quand il seroit permis de croire qu'un grain de précipité rouge, trituré avec deux gros de sulfure noir de mercure, restât dans le même état d'oxidation, seroit-on autorisé à attribuer exclusivement l'action médicamenteuse d'une pareille composition à une substance qui n'y entre d'abord que pour moins de sept millièmes, et dont on n'augmente la dose que par de semblables fractions ? G.-M.

(1) Biblioth. médicale, tom. XXVI, p. 88, 91 et 127.

TABLE

DES MATIÈRES

Contenues dans le tome LXXII.

Premier Cahier.

Mémoire sur la forme apparente des étoiles et des lumières, vues à une très-grande distance, et sous un très-petit diamètre; par M. *J.-H. Hassenfratz.* 5

Le Statère de *Philippe*, père d'*Alexandre*, ou les Relevés de *Jean Fabroni*, de Florence, correspondant de l'Institut de France, sur la pureté ou sur le titre de l'or. (Extrait d'un journal italien.) 25

Notes de M. *d'Arcet*, vérificateur des essais des monnoies de France. 49

Analyse de la Belladone (atropa Belladona); par M. *Vauquelin.* 53

Essai analytique des Scammonées d'Alep et de Smyrne, suivi de quelques observations sur la colorisation en rouge du tournesol par les résines; par MM. *Bouillon-Lagrange* et *Vogel.* 69

Examen comparatif de l'acide muqueux formé par l'acide nitrique, 1°. sur les gommes; 2°. sur le sucre de lait; par M. *A. Laugier.* 81

Lettre de M. *Vitalis*, professeur de chimie à Rouen, à M. *Bouillon-Lagrange*, sur l'amalgame de mercure et d'argent, appelé *Arbre de Diane.* 93

Note sur l'eau contenue dans la soude fondue; par M. *J.-E. Bérard.* 96

Articles de la Bibliothèque médicale :

1°. Sur la réduction des oxides métalliques par la

voie humide, au moyen des corps combustibles proprement dits. 102
2°. Des effets vénéneux de l'acide prussique sur les animaux. 103
3°. Sur la manière de faire les fumigations désinfectantes dans les hôpitaux. 105
4°. De l'action de l'acide nitrique sur les calculs biliaires. 106
5°. De l'usage interne de l'acide muriatique oxigéné. 107
Extrait d'un rapport fait à la Société d'encouragement, par MM. *Gay-Lussac*, *Collet-Descostils* et *Molard*, sur le Syphon aérifère de M. *Jullien*. 108
Programme des prix proposés par la Société de pharmacie de Paris, pour l'an 1810. 111

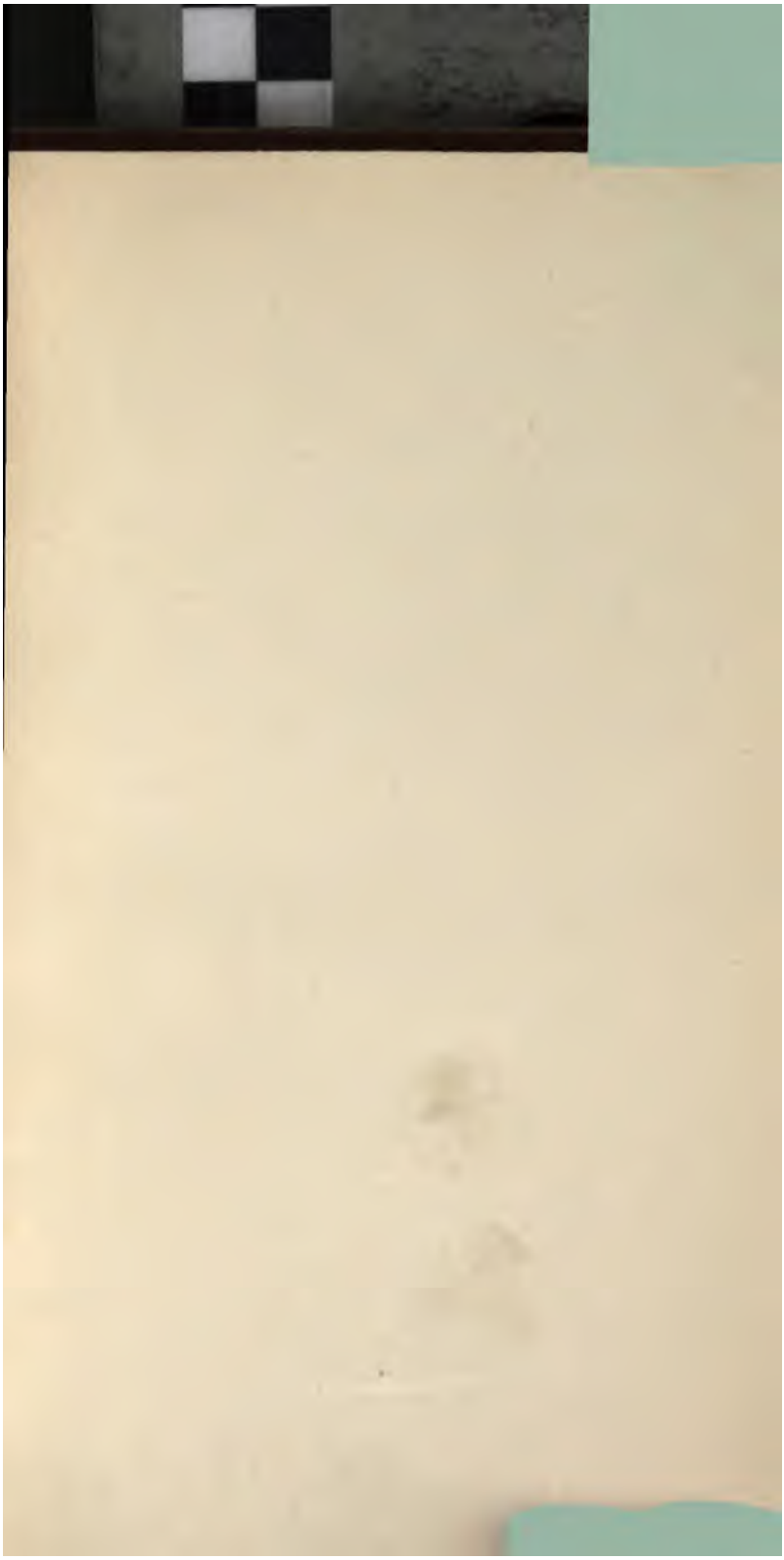
Second Cahier.

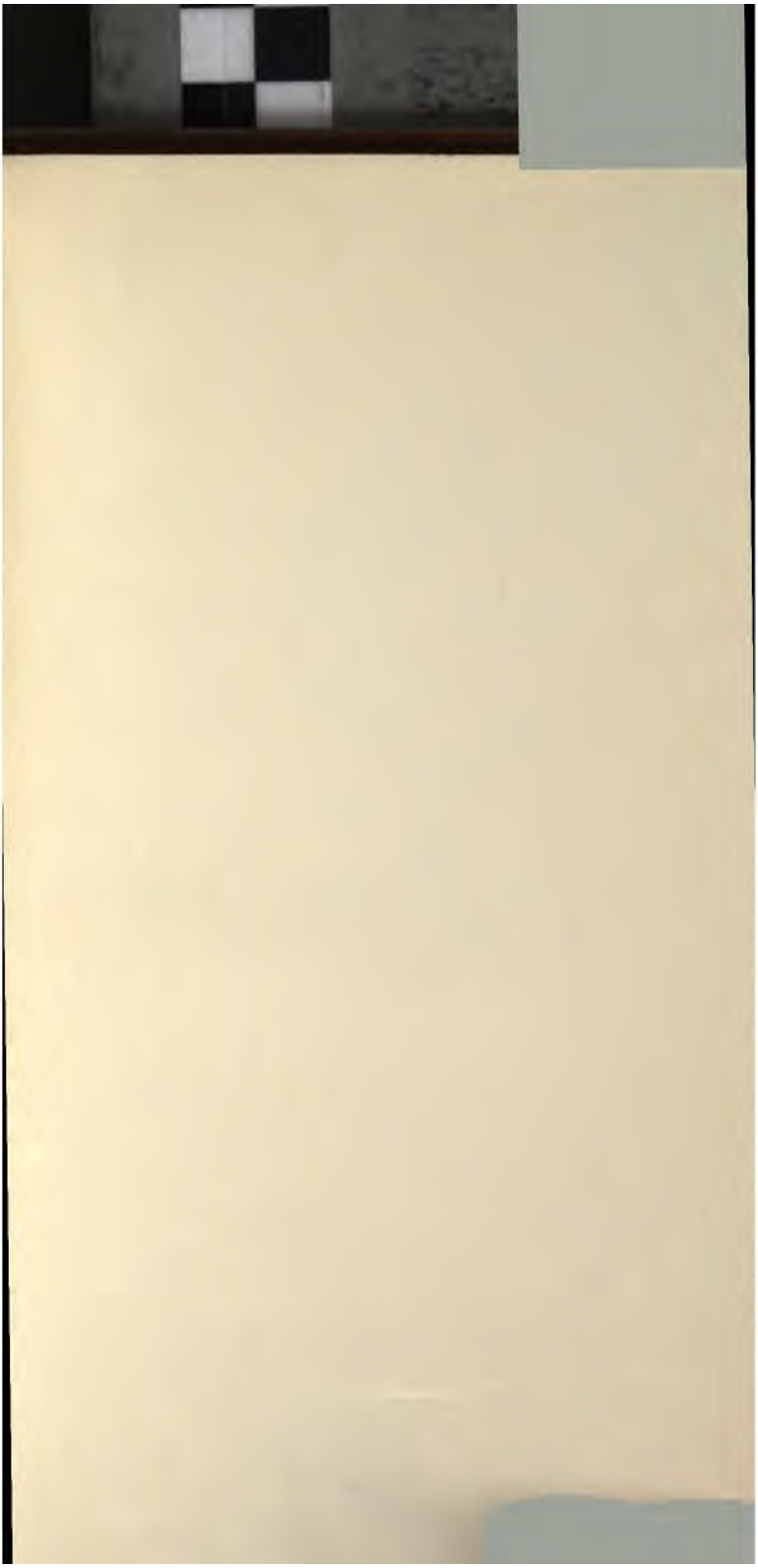
Extrait d'un mémoire sur les substances amères formées par la réaction de l'acide nitrique sur l'indigo ; lu à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 17 avril 1809 ; par M. *Chevreul*. 113
Analyse de la réglisse ; par M. *Robiquet*, pharmacien. 143
Dissertation sur la manière d'extraire le sucre, et sur les surrogats indigènes qui le fournissent, ainsi que sur les quantités qu'on en peut extraire ; par M. *Hermbstaedt* ; lue à la Société des sciences de Berlin ; traduit par M. *Tassaert*. 160
Analyse de la gratiole (*gratiola officinalis*), ordre des bignones, *Jussieu* ; par M. *Vauquelin*. 191
Notice sur l'imprimerie chimique, et principalement sur les progrès que cet art a faits en Allemagne ; par M. *Marcel de Serres*, inspecteur des arts, sciences et manufactures. 202

Analyse de l'eau de la fontaine minérale de Féron; par M. *Tordeux*, pharmacien à Avesnes. 216
Formation de l'éther acétique dans la liqueur de nitre camphré par M *Planche*, pharmacien. 223

Troisième Cahier.

Notice sur la Préparation du blanc de Krems ou carbonate de plomb. Par M. *Marcel de Serres*. inspecteur des sciences et manufactures. 225
Nouvelles recherches analytiques, sur la nature de certains corps, particulièrement des alcalis, du soufre, du phosphore, du carbone et des acides réputés simples; avec quelques observations générales sur la Théorie chimique; par M. *Davy*. Lues à la Société royale de Londres, le 15 décembre 1808. 244
Dissertation sur le dernier mémoire de M. *Davy*; par MM. *Gay-Lussac* et *Thenard* (Extrait de la Bibliothèque britannique. 265
Examen pharmaceutique, de plusieurs espèces de Jalaps du commerce; par M. *Henry*. 275
Expériences sur les os humains, pour faire suite au mémoire sur les os de bœuf; par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin*. 282
Mémoire sur l'extractif et le principe savonneux; par M. *Sohrader* de Berlin. (Extrait par M. *Vogel*.) 290
Examen chimique de quelques substances végétales; par M. *Vauquelin*. 297
Observations sur le Tartrate de potasse et de soude. (Sel de Seignette.) Par M. *Henry*. 309
Notices sur les Alcalis du commerce; par *Descroizilles*, aîné. 314
Suite des notices tirées de la Bibliothèque médicale. 330





FEB 1 1 1969